



## 저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

조경학석사 학위논문

습지자원의 연계를 통한

다기능 습지식물원 설계

: 순천 동천변저류지를 대상으로

Multi-functional Wetland Botanic Garden Design  
through Networking the Existing Wetland Resources

: Focused on Dong River Detention Reservoir in Suncheon

2016년 2월

서울대학교 환경대학원

환경조경학과

제 지 현

습지자원의 연계를 통한  
다기능 습지식물원 설계  
: 순천 동천변저류지를 대상으로

지도교수 성 종 상

이 논문을 조경학석사 학위논문으로 제출함  
2015년 10월

서울대학교 환경대학원  
환경조경학과  
제 지 현

제지현의 석사 학위논문을 인준함  
2015년 12월

위 원 장 \_\_\_\_\_ (인)

부위원장 \_\_\_\_\_ (인)

위 원 \_\_\_\_\_ (인)

# 습지자원의 연계를 통한 다기능 습지식물원 설계 : 순천 동천변저류지를 대상으로

서울대학교 환경대학원 환경조경학과  
제 지 현

위 논문은 서울대학교 및 환경대학원 환경조경학과 학위논문  
관련 규정에 의거하여 심사위원의 지도과정을 충실히  
이수하였음을 확인합니다.

2016년 2월

위 원 장 \_\_\_\_\_ (서울대학교 환경대학원 교수)

부위원장 \_\_\_\_\_ (서울대학교 환경대학원 교수)

위 원 \_\_\_\_\_ (서울대학교 환경대학원 교수)



## 국문초록

많은 나라들이 뒤늦게야 습지의 생태적 역할과 가치를 깨닫고 훼손된 습지를 복원하기 위해 움직이고 있다. 우리나라도 도시 내에 습지를 포함한 생태공원들이 많이 생겨나기 시작했고, 습지에 대한 연구도 다방면으로 이루어지고 있다. 그러나 습지가 도시에 제공하는 많은 기능에 비해 습지를 적극적으로 활용하기 보다는 그대로 방치하거나 도시 내 경관적인 요소로만 활용하고 있는 실정이다. 한편, 생물다양성 문제가 심각하게 대두되면서 식물의 유전자원 보존과 이에 대한 연구 기관으로 설립된 식물원은 많은 사람들에게 환경과학을 대변하며 활발한 역할을 해오고 있다. 우리나라에서도 식물원은 빠른 속도로 증가하고 있으나 아직 특성화면에서는 높은 평가를 받지 못하고 있으며, 개성 있는 식물원 설립을 위해 지역의 특색이나 특징에 맞는 식물원 조성을 해야 한다는 목소리가 높아지고 있다. 이렇듯 도시민의 휴식공간으로 활용되어 온 도시습지와 식물원은 각각 도시에서 담당하는 역할이 점점 더 커져가고 있으며, 가지고 있는 특징과 장점을 최대한으로 살려 활용되고 발전되어야 한다는 시사점을 가지고 있다.

본 연구에서는 식물원의 특성화가 습지를 통해 이루어질 수 있으며, 식물원으로써 도시 내 습지활용에 대한 연구가 보완될 수 있다는 가능성을 제시하고자 한다. 또한 본 연구는 습지의 역할과 가치를 나타낼 수 있는 새로운 식물원 모델을 설계하는 데에 목적이 있다. 습지지형에 맞는 적합한 습지식물의 전시방법에 대해 고안하고, 여러 환경문제를 해결할 수 있는 습지의 기능을 설계에 활용하여 도시 내 인프라로서 가능성을 제시하고자 한다. 이를 통해 습지 활용과 식물원의 발전방향에 대해 다양한 시각으로 바라보고, 두 가지를 융합하여 더욱 활발하게 작동하는 도시 인프라로서 발전시키하고자 하는 데에 본 연구의 의의가 있다. 대상지의 환경적 문제들을 습지를 이용한 생태적인

방법으로 해결하고, 동시에 식물원으로서 습지식물 전시 및 도시민의 문화를 담을 수 있는 진화된 형태의 식물원을 제안하고자 한다.

본 연구의 대상지는 순천시의 ‘동천변 저류지’ 지역으로, 순천시 풍덕동과 오천동 일원에 걸쳐져있는 약 245,000m<sup>2</sup> (약 74,700평) 규모의 지역이다. 동쪽으로는 지방하천인 동천이 흘러, 현재 저류지로서 도시 내 홍수예방 기능을 하고 있으며, 2011년 저류지 공원으로 계획이 되었으나 아직 진행이 부진한 상태이다. 그러나 대상지를 둘러싸고 오천 택지개발지구 및 교육시설이, 남쪽으로는 순천만정원이 인접해있으므로 다양한 참여, 교육 프로그램과 공간 구상 및 프로그램이 가능하다는 잠재력을 지닌다.

본 연구는 이러한 대상지에 대한 분석을 바탕으로, 습지식물원 설계를 통해 현재 대상지의 저류지 기능을 향상시키면서 동시에 식물원으로서 도시와 동천을 유기적으로 연결시키고자 하였다. 여러 개의 분산습지를 조성하는 방법으로 홍수 시 수위변화에 따라 저류구역을 설정하였고, 그 과정에서 이루어질 수 있는 다양한 공간 프로그램 및 활동프로그램을 제시하여 식물원의 효율적인 공간이용이 가능하도록 하였다. 대상지의 특성을 최대한 활용하여 습지식물원을 조성함으로써 생태적인 과정이 가시화 되고 더불어 도시 문화를 담은 진화된 식물원으로 역할을 할 것으로 기대된다.

**주요어 :** 다기능 습지, 습지 식물원, 저류지, 순천 동천변저류지

**학 번 :** 2013-23710

# 목 차

## 제1장 서론

제 1절 연구 배경 및 목적 .....	01
1. 연구 배경 .....	01
2. 연구 목적 및 의의 .....	04
제 2절 연구의 범위 .....	05
1. 공간적 범위 .....	05
2. 내용적 범위 .....	07
제 3절 설계의 진행과정 .....	08

## 제2장 이론적 고찰 및 사례연구

제 1절 습지에 대한 이해 .....	09
1. 습지의 정의 및 분류 .....	09
2. 습지 및 도시습지의 기능 .....	12
3. 인공습지의 다기능적 활용 .....	15
4. 습지식물의 이해 .....	17
제 2절 습지식물원 개념 정립 .....	19
1. 식물원의 정의 및 개념 .....	19
2. 식물원의 기능과 역할 .....	20
3. 식물원의 발전방향 .....	22
4. 습지식물원의 이해 .....	24
제 3절 습지식물원의 도시 그린인프라적 활용 .....	30

<b>제 4절 사례연구</b>	<b>30</b>
1. 다기능 습지활용 사례	30
2. 저류지 공원 사례	32
3. 습지센터 프로그램 사례	33
4. 사례 분석의 종합	35

## 제3장 대상지의 이해

<b>제 1절 광역 환경 분석</b>	<b>36</b>
1. 대상지 개요	36
2. 자연 환경 분석	37
3. 인문·사회 환경 분석	38
<b>제 2절 대상지의 공간적 이해</b>	<b>40</b>
1. 대상지 개요	40
2. 대상지 교통 및 도로체계	41
3. 대상지 주변 토지이용현황	42
4. 대상지 주변 기반시설	43
5. 대상지 주변 관련 사업 및 보고서	44
<b>제 3절 대상지의 생태적·환경적 이해</b>	<b>46</b>
1. 수자원 현황	46
2. 강우분석	48
3. 수위분석	50
4. 동물상 현황	53

## 제4장 습지식물원 기본 구상

<b>제 1절 습지식물원 설계 전략</b>	<b>54</b>
1. 설계의 목적	54
2. 설계의 전략	54

제 2절 습지식물원 기본구상 .....	59
1. 설계의 컨셉 도출 .....	59
2. 공간 구상 .....	60
3. 프로그램 구상 .....	63

## 제5장 기본계획 및 설계

제 1절 종합계획 .....	65
1. 마스터플랜 .....	65
제 2절 부문별 계획 .....	66
1. 시설계획 .....	66
2. 저류계획 .....	68
3. 재식계획 .....	74
4. 주변연계계획 .....	79
제 3절 부문별 상세 설계 .....	80
1. 습지정원 구역 .....	80
2. Visitor 센터 구역 .....	93
3. 물놀이연못 구역 .....	94
4. 습지목본원 구역 .....	97

## 제6장 결론 및 제언

[참고문헌] .....	100
[Abstract] .....	105

## **■ 표 목차**

<표 2-1> 구분학·주위홍(2007)의 습지유형분류체계 .....	10
<표 2-2> 일반 습지 및 도시 습지의 기능 .....	14
<표 2-3> 식물원의 기능 .....	21
<표 2-4> 습지식물원을 규정하는 주요 특징 .....	24
<표 2-5> 그린인프라로서 습지의 유형 분류 .....	28
<표 3-1> 월별 기상개황 .....	37
<표 3-2> 순천시 과거 호우현황(순천관측소) .....	38
<표 3-3> 정원에 대한 순천시 시민의식 및 역량조사 .....	39
<표 3-4> 해룡 관측소 현황 .....	43
<표 3-5> 풍덕 제1배수펌프장 현황 및 증설 계획 .....	47
<표 3-6> 수질 측정 결과 .....	48
<표 3-7> 빈도별 지속기간별 확률강우량 산정결과(GUM 분포) .....	49
<표 3-8> 재현기간별 홍수유출량 .....	52
<표 4-1> 내수 및 외수 방어용 산출 저류량 .....	56
<표 4-2> 오리류 서식지 설계기준 .....	58
<표 4-3> RBS에 의한 습지의 제거효율 .....	58
<표 4-4> 습지식물원 활동프로그램 .....	64
<표 5-1> 초기우수처리 습지면적산출 .....	70
<표 5-2> 30년 기준 홍수저류 습지면적산출 .....	72
<표 5-3> 100년 기준 홍수저류 습지면적산출 .....	72
<표 5-4> 토양수분도에 따른 습지 유형 분류 .....	75
<표 5-5> 습지정원 및 레크레이션구역 재식계획 .....	77
<표 5-6> 정화구역 재식계획 .....	78
<표 5-7> 조류서식처보호구역 및 빗물저류구역 재식계획 .....	78
<표 5-8> 정화습지 식재계획 .....	82
<표 5-9> 사초원 식재계획 .....	82
<표 5-10> 외부경계식재 .....	84
<표 5-11> 습지초화원 혼식 계획 .....	85
<표 5-12> 습초지원 혼식 계획 .....	86
<표 5-13> 정수식물원 혼식 계획 .....	89
<표 5-14> 침수원 식재계획 .....	90

## ■ 그림 목차

<그림 1-1> 습지와 식물원의 한계점 보완으로서의 습지식물원 .....	3
<그림 1-2> 연구의 공간적 범위 .....	5
<그림 1-0> 연구의 흐름도 .....	8
<그림 2-1> 자유흐름습지의 구성 .....	15
<그림 2-2> 수평지하흐름습지 구성 .....	16
<그림 2-3> 수직지하흐름습지 구성 .....	16
<그림 2-4> 식물원의 고전적 패러다임과 발전 .....	22
<그림 2-5> 지역성이 반영된 크랜본 식물원 내 호주 정원 .....	23
<그림 2-6> 빗물처리 방식에 따른 그린인프라 시설 분류 .....	26
<그림 2-7> 도시인프라로서 습지의 활용 .....	27
<그림 2-8> 도시 그린인프라로서의 습지 식물원 .....	29
<그림 2-9> 오레곤 식물원 평면도 및 전경 .....	30
<그림 2-10> Meadowbrook 평면도 .....	31
<그림 2-11> Meadowbrook 전경 .....	31
<그림 2-12> 리트베르그 정원박람회 저류지 전경 .....	32
<그림 2-13> 리트베르그 정원박람회 저류지 내 경관교량 .....	32
<그림 2-14> 런던습지센터 조감도 .....	33
<그림 2-15> 홍콩습지공원 조감도 .....	34
<그림 3-1> 대상지의 광역적 개요 .....	36
<그림 3-2> 대상지 위치 .....	40
<그림 3-3> 대상지 전경 .....	40
<그림 3-4> 대상지 교통 및 도로체계 .....	41
<그림 3-5> 대상지 주변 토지이용현황 .....	42
<그림 3-6> 대상지 주변 기반시설 .....	43
<그림 3-7> 오천택지개발지구 개발계획평면도 .....	44
<그림 3-8> 대상지 주변 관련사업 및 보고서 .....	45
<그림 3-9> 수체계 및 우수유입도 .....	46
<그림 3-10> 지속기간별 평균강우량 .....	49
<그림 3-11> 풍덕제1펌프장 유수지 수위분석 .....	50
<그림 3-12> 빈도별 물넘이고에 따른 홍수저감량 .....	52
<그림 3-13> 외수조절용량에 따른 홍수조절계획 .....	53

<그림 4-1> 설계의 전략 .....	55
<그림 4-2> 습지의 기능에 따른 깊이 비율 .....	57
<그림 4-3> 설계의 컨셉 .....	59
<그림 4-4> 습지식물원 공간구상 .....	62
<그림 5-1> 습지식물원 마스터플랜 .....	65
<그림 5-2> 습지식물원 동선계획 .....	66
<그림 5-3> 습지식물원 조망계획 .....	67
<그림 5-4> 습지식물원 저류계획 .....	68
<그림 5-5> 30년 기준 강우량 미만 시 저류계획 및 이용가능 프로그램 .....	70
<그림 5-6> 30년 기준 홍수시 저류계획 및 이용가능 프로그램 .....	71
<그림 5-6> 100년 기준 홍수시 저류계획 및 이용가능 프로그램 .....	72
<그림 5-7> 100년 기준 홍수시 저류계획 및 이용가능 프로그램 .....	73
<그림 5-8> 공간에 따른 식재계획 .....	74
<그림 5-9> 물의 깊이에 따른 식재 영역구분 .....	75
<그림 5-10> 식물분류에 따른 혼합식재 패턴 .....	76
<그림 5-11> 동천 및 순천만정원과의 연계 .....	79
<그림 5-12> 습지정원구역 평면도 .....	80
<그림 5-13> 습지정원구역 정화습지 평면도 .....	81
<그림 5-14> 정화습지 유입수로 상세단면 .....	81
<그림 5-15> 정화습지 유출수로 상세단면 .....	81
<그림 5-16> 정화습지 상세단면도 .....	83
<그림 5-17> 습지초화류 정원 평면도 .....	84
<그림 5-18> 습지초화원 기대이미지 .....	85
<그림 5-19> 습지초화원 상세단면도 .....	87
<그림 5-20> 습초지원 상세단면도 .....	88
<그림 5-21> 정수식물 정원 평면도 .....	89
<그림 5-22> 정수습지원 및 침수원 상세단면도 .....	91
<그림 5-23> 갈대정원 평면도 및 단면도 .....	92
<그림 5-24> 자연갈대습지 기대 이미지 .....	92
<그림 5-25> Visitor센터 구역 평면도 .....	93
<그림 5-26> 물놀이연못구역 평면도 .....	94
<그림 5-27> 물놀이연못 상세단면도 .....	95



<그림 5-28> 물놀이연못 정화구역 상세단면도 .....	96
<그림 5-29> 습지목본원구역 평면도 .....	97
<그림 5-30> 습지목본원 목본 식재계획 .....	98
<그림 5-31> 습지목본원 단면도 .....	98

# 제 1장 서론

## 제 1절 연구 배경 및 목적

### 1. 연구배경

습지는 물이 흐르다 정체되어 오랫동안 고이면서 생성된 지역으로 내륙습지 및 연안습지를 의미한다.<sup>1)</sup> 습지는 많은 생명체의 서식처이며, 생태계를 안정적으로 유지하는 역할을 한다. 이러한 습지의 가치가 중요하게 알려진 것은 불과 얼마 되지 않은 최근의 일이다. 많은 나라들이 뒤늦게야 그 생태적 가치를 깨닫고, 훼손된 습지를 복원하기 위해 움직이고 있다. 습지총량제도<sup>2)</sup> 등의 규제를 통해 습지 손실을 최소화하려고 노력하고 있으며, 대체습지 조성 시 생태계 보전 역할을 강화시키는 등 기능을 더욱 향상시켜 습지를 활용하고 있는 추세이다. 우리나라도 이에 대한 중요성을 깨닫고 1997년 세계습지보호를 위한 람사르(Ramsar)협약에 가입하였으며, 습지보전법을 통해 국내의 자연 습지들을 보전·관리하고 있다. 2008년에는 람사르총회를 개최하여 이제는 전문가가는 물론 일반인들까지 습지의 생태적 가치를 중요히 인식하게 되었다. 이렇게 습지와 생태에 대한 관심이 높아지면서 도시 내에는 습지를 포함한 생태공원들이 많이 생겨나기 시작했고, 습지에 대한 연구도 다방면으로 이루어지고 있다.

많은 전문가들은 습지가 도시 환경을 개선시킬 것이라고 기대하고 있다. 홍수방지 기능이나 수질정화기능 등 습지가 도시 내에서 그린인프라스트럭처(Green Infrastructure: 이하 약어로 그린인프라로 표기)로서 충분히 역할을 할 것이라고 기대하고 있다.<sup>3)</sup> 그러나 습지에 대한 시각이 여전히 습지 보존에 머

---

1) 우리나라 『습지보전법(법률 제12525호)』 제1장 2조에서는 습지에 대해 “담수·기수 또는 염수가 영구적 또는 일시적으로 그 표면을 덮고 있는 지역으로 내륙습지와 연안습지를 말함”으로 정의하고 있다.

2) 미국의 습지 손실을 막기 위한 정책으로 1980년대 후반부터 지속되고 있으며, 습지 개발 시 개발면적보다 넓은 규모의 습지를 다른 지역에 조성해 상실을 습지를 상쇄시키려는 목적을 가지고 있다.

3) 강정은외 4인, 『기후변화 적응형 도시 리뉴얼 전략 수립: 그린인프라의 방재효과 및 적용방안』(서

물러있어 습지를 적극적으로 활용하기 보다는 그대로 방치하거나 도시 내 경관적인 요소로만 활용하고 있는 실정이다. 현대에 조성된 많은 생태공원이 그렇듯이 아직까지 도시습지는 도심 속 녹지대로서 생태적 기능 보다는 주로 휴식을 제공하는 공원의 역할만 담당하고 있다. 또한 아직까지 습지식물에 대한 연구도 부족해, 습지를 활용한 다양한 경관 연출이 제한되어 있는 한계에 머무르고 있다.

한편, 해외에서는 특정 식물이나 경관자원을 식물원 또는 수목원(이하 식물원)을 통해 보존하고 연구하고 있다. 생물다양성 문제가 심각하게 대두되면서 식물의 유전자원 보존과 이에 대한 연구 기관으로 설립된 식물원은 많은 사람들에게 환경 과학을 대변하며 활발한 역할을 해오고 있다.<sup>4)</sup> 식물의 수집·전시 등 다양한 기능을 해온 식물원은 일반 대중에게 식물 관련 교육 및 체험 공간을 제공하며 이제는 문화 공간, 휴식공간으로 그 역할이 확장되었다. 현대 사회에서는 식물원이 도시민의 라이프스타일과 활동까지도 수용하면서, 복합 도시문화공간으로서 그 의미가 더욱 확장되어가고 있는 것이다. 더 나아가 식물원이 지역 커뮤니티와 강하게 유대관계를 맺으며 발전하고 있으며, 이로써 부여받은 새로운 사회적 역할이 식물원을 점점 바꾸어 나가고 있다.

식물원의 이러한 가치를 인정하며, 우리나라에도 식물원이 조성되기 시작하였다. 산림청에 따르면 등록된 국내 수목원은 2014년 말 기준, 45개소가 설립되었으며 현재 조성 진행 중인 식물원의 수까지 합하면 벌써 60개가 넘는다. 우리나라에 식물원이 처음 들어온 것은 조선조 말기 일제 강점기 시대였다. 창경궁에 온실을 만들고 열대 및 아열대 관엽 식물을 식재하여 개방하면서 식물원이라는 명칭을 처음 사용하기 시작했다. 이후 경기도 포천의 광릉에 임업용 묘목의 생산 시험과 생산을 위한 시험포장을 만들었는데, 여기에 덧붙여 수목 견본원을 마련한 것이 우리나라 수목원의 첫 출발이라 할 수 있다. 1967년 국내 최초로 현대적 의미의 식물원인 서울대학교 관악수목원이 설립되고,

---

출: 한국환경정책·평가연구원, 2011), p. 51

4) Mike Maunder, "Beyond the green house," *Nature*, 455, 2008, p. 596

1970년대 이후로 광릉수목원과 천리포 수목원 등이 조성되면서 국내 식물원이 본격적으로 발전되기 시작하였다.

식물원이 처음 생긴 이래로 우리나라 식물원의 수는 세계에서 유래를 찾아볼 수 없을 만큼 빠른 속도로 증가하고 있다. 최근 20년간 전체조성의 82%가 새로 조성될 정도로 식물원의 수는 크게 증가하고 있는 추세이다.<sup>5)</sup> 그러나 국내 식물원은 조성에 대한 체계적인 계획 없이 짧은 시간 내에 급격히 증가한 까닭에 국내 식물원은 조성, 설계, 운영 및 관리 등이 획일적으로 이루어지고 있다는 지적을 받고 있다. 특히 특성화 면에서 국내 식물원은 아직 높은 평가를 받지 못하고 있으며, 개성 있는 식물원 설립을 위해 지역의 특색이나 특징에 맞는 식물원 조성을 해야 한다는 목소리가 높아지고 있다.<sup>6)</sup>



<그림 1-1> 습지와 식물원의 한계점 보완으로서의 습지식물원

5) 백경수, 안기완, “학교수목원의 활성화를 저해하는 관리·운영측면의 주요 장애요인 분석,” 『한국인간·식물·환경학회지』, 15(5), 2012, pp.393-99

6) 박은영, “지역경관자원을 활용한 식물원 전시방식의 발전방안,” 『농업과학연구』 39(4), 2012, p.535-43

이렇듯 도시민의 휴식공간으로 활용되어 온 도시 습지와 식물원은 각각 도시에서 담당하는 역할이 점점 더 커져가고 있으며, 가지고 있는 특징과 장점을 최대한으로 살려 활용되고 발전되어야한다는 시사점을 가지고 있다. 이에 본 연구는 식물원의 특성화가 습지를 통해 이루어질 수 있으며, 식물원으로써 도시 내 습지활용에 대한 연구가 보완될 수 있다는 가능성을 제시하고자 한다. 또한 이로써 습지와 식물원이 도시 인프라로서 다방면으로 활용될 수 있음을 밝히고, 도시 인프라로서 기능적인 역할 뿐 아니라 사회적, 문화적인 역할을 함께 수행하는 그린 인프라로서의 가능성을 보여주고자 한다.

## 2. 연구의 목적 및 의의

본 연구는 습지식물원 조성을 통해 습지로서 식물원의 특성화 방향을 제시하고, 습지의 역할과 가치를 나타낼 수 있는 새로운 식물원 모델을 설계하는데에 목적이 있다. 기존 식물원의 획일화된 주제원과 전시방법을 벗어나서 습지지형에 적합한 전시방법에 대해 고안하고, 습지식물이 가진 다양한 주제를 미적으로 연출하여 이에 대한 가치와 인식이 높아지도록 설계하고자 한다. 또한 저류, 오염물질의 정화 등 습지와 습지식물이 어떠한 과정을 통해 환경문제를 해결 할 수 있는지를 밝히고, 이를 설계에 활용하여 도시 내 인프라로서 가능성을 제시하고자 한다.

본 연구는 습지 활용과 식물원의 발전방향에 대해 다양한 시각으로 바라보고, 두 가지를 융합하여 더욱 활발하게 작동하는 도시 인프라로서 발전시키고자 하는 데에 의의가 있다. 또한 이를 위해 대상지가 가진 환경적 문제들을 습지가 가진 기능을 통해 생태적으로 해결하고, 동시에 식물원으로서 습지식물 전시 및 도시민의 문화를 담을 수 있는 진화된 형태의 식물원을 제안하는 데에 의의가 있다.

## 제 2절 연구의 범위

### 1. 공간적 범위



<그림 1-2> 연구의 공간적 범위

본 연구의 공간적 범위는 도시 내 습지와 습지식물의 활용 가능성을 알리고 자 식물원을 조성하기 위한 연구 사례지로서, 기존 식물자원이 풍부하여 식물원으로서의 잠재력을 갖추고 있으면서도 습지로서 도시 내 환경문제 해결 가능성이 있는 지역을 우선하여 선정하였다.

앞선 선정 기준을 바탕으로, 지형적으로 산지와 담 습지, 염 습지를 골고루 갖추고 있어 산림경관과 해안경관이 공존하는 순천시를 대상지로 선정하였다. 순천시는 전라남도 동부 중앙에 위치하는 도시로서 전반적으로 해양성의 따뜻한 기후 조건을 갖추고 있어 식물원 조성 시 다양한 식물이 건강하게 자랄 수 있다는 이점을 가진다. 순천시는 2013년 정원박람회 개최를 시작으로 정원 및 정원문화에 관심을 가지며 2015년 ‘정원의 도시, 순천 마스터플랜’을 수립

하였고, 마스터플랜의 첫 번째 실행가이드라인으로 순천 습지식물원 설립을 들며 습지로서 순천의 정체성 증진과 순천만정원 내의 습지와 연계하여 시너지효과를 기대하고 있다. 이러한 점을 고려하여 순천만정원과 위치적으로 가까우면서도 순천의 대표적인 관광지인 순천만자연생태공원으로의 접근에도 유리한 곳을 대상지로 선정하였다.

대상지는 순천시의 ‘동천변 저류지’로, 순천시 풍덕동과 오천동 일원에 걸쳐져있는 약 245,000m<sup>2</sup> (약 74,700평) 규모의 지역이다. 동쪽으로는 지방하천인 동천이 흘러, 현재 저류지로서 도시 내 홍수예방 기능을 하고 있으며, 2011년 저류지 공원으로 계획이 되었으나 아직 진행이 부진한 상태이다. 그러나 대상지를 둘러싼 서쪽과 북쪽으로 오천 택지개발지구가 개발 진행 중이어서 지역 주민들과의 다양한 참여 프로그램이 가능하며, 대상지 남쪽으로는 순천만정원이 인접해있으므로 이와 연결된 공간 구상 및 프로그램이 가능하다는 잠재력을 지닌다. 대상지는 순천만정원과의 연계를 고려하였을 때, 순천만정원의 정문과 가까운 곳에 위치하여 외부 관광객의 접근이 유리하다. 정원박람회 당시 대상지는 관람객을 위한 대형차량 주차장으로 활용되었기 때문에 주변에 순천만정원 서문으로 바로 연결 되는 출입구가 조성된 상태이며 이는 습지식물원 조성 시 관광연계가 수월할 것으로 예상된다. 또한 순천만정원의 습지센터 구역이 가까이에 위치해 습지 프로그램 및 습지센터의 기능 연결에 용이할 것으로 기대된다. 더불어 대상지는 현재 홍수 예방을 위한 저류지로서 기능을 하고 있기 때문에 습지의 다양한 활용을 보여주기에 적합한 지역이다.

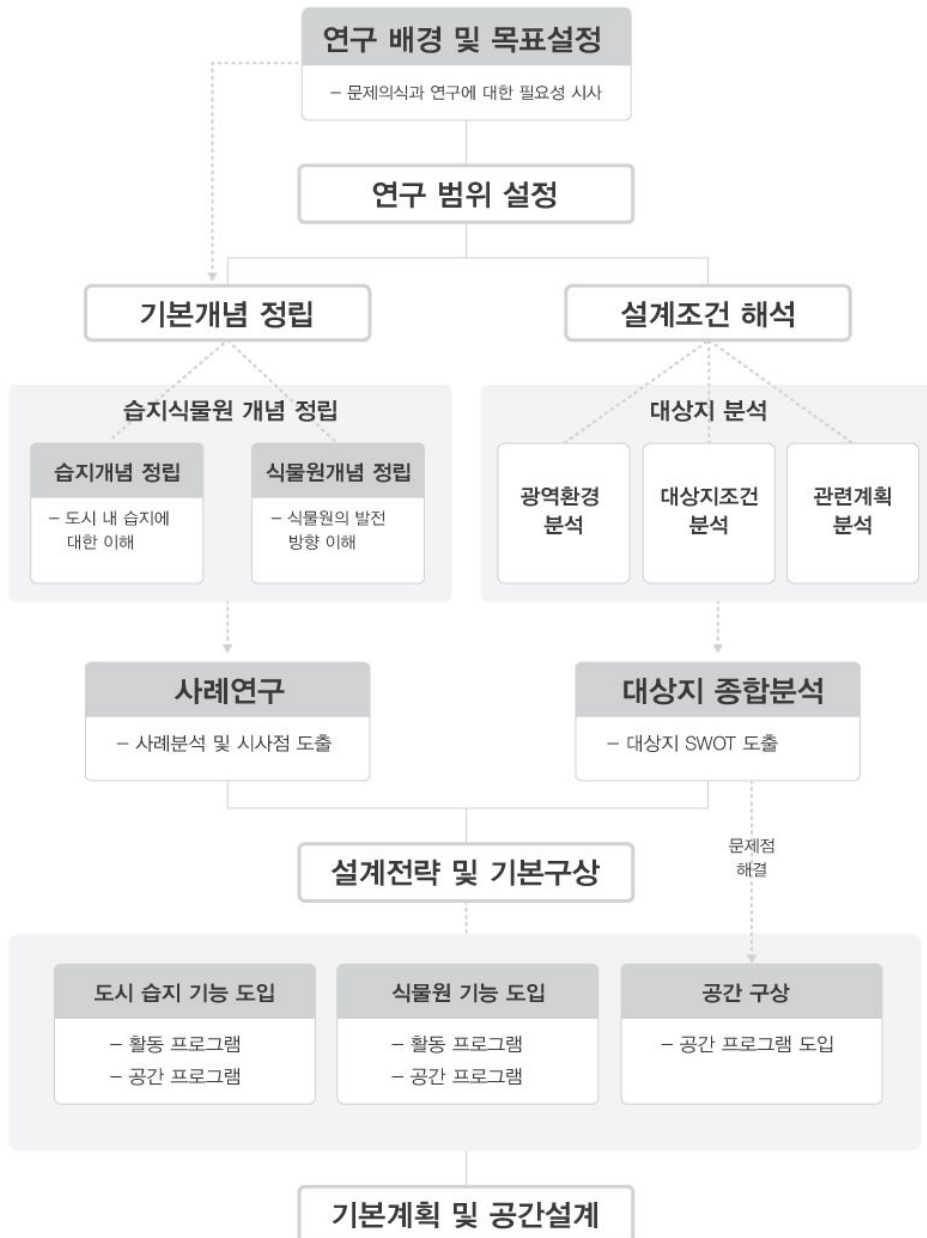
## 2. 내용적 범위

본 연구는 도시습지와 습지식물의 활용 가능성을 식물원 설계로서 밝히기 위한 목적으로서, 습지 및 습지식물의 종류와 기능, 활용 등에 주목하여 내용적 범위를 설정한다. 우리나라 습지보전법에 따르면 습지는 물의 상태에 따라 담수, 기수, 염수 습지로 나뉜다. 본 연구에서는 대상지의 지형적 특성 상 담수 습지로 습지설계를 제한하며, 이에 따라 설계 시 담수 습지에 주로 서식하는 식물들로 내용적 범위를 설정하고자 한다. 또한 식물원의 전시효과를 위하여 습지에 대한 주제원 형식으로 습지식물의 전시 방법을 모색한다.

습지식물원 대상지의 위치적 특성을 고려하였을 때, 순천만정원이 인접해 있으므로 서로 공간 프로그램, 전시방법, 기능 등을 차별화 하고 부족한 부분들을 보완할 수 있도록 설계방향을 설정한다. 또한 대상지가 현재 저류지로서 활용이 되고 있으므로 습지식물원 설계 시 이러한 저류 기능을 가장 우선순위로 고려한다. 대상지 주변으로는 대규모 주거지역이 분포하고 있기 때문에 일반 시민들의 휴식 및 여가의 장소로서 활용할 수 있도록 설계에 반영하고, 별도의 입장료가 없이 자유로운 출입을 할 수 있도록 설계의 내용을 제한한다.



### 제 3절 설계의 진행 과정



<그림 1-3> 연구의 흐름도

## 제 2장 이론적 고찰 및 사례연구

### 제 1절 습지에 대한 이해

#### 1. 습지의 정의 및 분류

습지는 “육지환경과 물환경의 전이지대로서 생물의 성장기를 포함한 연중 또는 상당기간 동안 물이 지표면을 덮고 있거나 지표 가까이 또는 근처에 지하수가 분포하는 토지를 의미하며 식생과 동물이 일생의 중요한 시기와 생활 근거를 이루기에 충분한 기간 동안 물이 못을 이루거나 흐르는 장소”이다.<sup>7)</sup> 우리나라 『습지보전법』에서는 습지를 “담수·기수 또는 염수가 영구적 또는 일시적으로 그 표면을 덮고 있는 지역으로 내륙습지와 연안습지를 말함”으로 정의하고 있다. 습지에 대한 정의는 학자마다 다양하나, 일반적으로 육상 생태계와 수생생태계 사이의 이행대(ecotone)로서 양 생태계의 가장자리에 존재하는 공간으로 정의된다.<sup>8)</sup> 땅과 물의 중간지대로서 토양수분이나 온도의 변화로 인해 큰 변화가 잦은 지역이기 때문에 그 정의나 범위가 불분명하지만, 대체로 습지는 계절적으로나 영구적으로 땅이 습윤 상태를 유지하면서 수심이 얕은 곳이며, 이러한 환경 조건에 맞는 식생이 서식하고 있는 하나의 생태계라고 볼 수 있다. 습지에서 물은 얕고 느리게 흘러가며, 땅을 통과하는 동안 물에 함유된 부유물질이 퇴적물로 침전되고 이러한 과정을 통해 많은 유기물질, 무기물질, 가스가 교환된다.

이러한 습지는 구조적인 특성과 습지가 위치한 입지적 특성에 따라서 분류할 수 있다. 습지의 분류 체계에 따라 습지가 이루어지는 방법과 이에 따른 식생의 특징이 자세히 구분되기 때문에 이는 습지의 특징을 이해하는 데에 중요하다 할 수 있다. 습지는 구조적 특성에 따라 수문 조건 및 지형, 식생, 서식처, 지표 및 위계에 따른 분류로 나뉜다. 람사협약에 따른 습지 분류체계

7) 김귀곤, 『습지와 환경: 자연 인간이 만드는 습지,』 (서울: 아카데미서적, 2003), p.58

8) 이경재, “서울시 주요 습지유형별 생태적 특성 분석,” 『한국환경생태학회지』, 17(1), 2003, p.47

는 지리적 위치와 인공/자연성의 특징에 따라 크게 해안습지, 내륙습지, 인공 습지 세 가지로 구분하고 있다.<sup>9)</sup> 구분학과 주위홍(2007)은 이를 기반으로 국내 습지 특성에 맞게 재구성한 습지 분류체계와 구분 기준을 제시하였으며, 이 중 습지식물원에 해당하는 담수로 이루어진 내륙습지와 인간에 의해 조성된 인공습지의 분류는 다음 <표 2-1>과 같다.

<표 2-1> 구분학 · 주위홍(2007)의 습지유형분류체계

Super System	System	Sub-System	Class	구분기준		
내륙 습지	하천형	영구적	개방수면	연중 물이 흐름	식생이 없거나 침수식물	
			수생식물		부유, 부엽, 정수식물 (30% 이내)	
		계절적	개방수면	특정 시기에 만 물이 있음	식생이 없거나 침수식물	
			수생식물		부유, 부엽, 정수식물 (30% 이내)	
			모래톱		모래, 자갈 등	
	호수형	영구적	개방수면	연중 단수가 있음	식생이 없거나 침수식물	8ha이상, 수심 2m 이상인 호수의 평수위 이내
			수생식물		부유, 부엽, 정수식물 (30% 이내)	
		계절적	개방수면	계절적인 범람에 의하여 수위변동이 있음	식생이 없거나 침수식물	
			수생식물		부유, 부엽, 정수식물 (30% 이내)	
			모래톱		모래, 자갈 등	

9) 김귀곤, 앞에 든 책, p. 113-4

내륙 습지	소택형	영구적	개방수면	연중 물이 얕은 담수 연못 혹은 늪원	식생이 없거나 침수식물	
			수생식물		30%이상 피복	
			관목		관목류(분류학상 관목이거나 수고 3m 이하의 교목)	
			교목		교목(수고 3m이상)	
		계절적	수생식물	지하수가 솟아나는 샘이나 오아시스 또는 계절적으로 물이 차는 습지	부유, 부엽, 정수식물	
			초본식물		다년생 초본류	
			관목		관목류(수고 3m이상)	
			교목		교목(수고 3m이상)	
			모래톱		수생, 습생식물 자생(30%이내)	
	수변 식생대	유수성	수생식물	유수성 (하천변)		
			초본식물			
			관목			
			교목			
		정수성	수생식물	정수성 (호수, 연못 등 주변)	수생, 습생식물 초본의 경우는 인공초지도 포함, 주변 식생에 비해 생육상태가 좋다	
			초본식물			
			관목			
			교목			
인공 습지	인공	논				
		저수지				
		인공연못				
		인공수로				

자료: 환경부, 『국가습지의 유형별·등급별 분류 및 유형별 습지복원 매뉴얼 작성 연구』, 2010, p.30-31

## 2. 습지 및 도시습지의 기능

람사르협약에 따르면 일반적으로 습지는 다양한 생물의 서식처를 제공하고 물을 저장해 홍수를 조절하며, 지하수 보충 및 유지, 수질정화, 지역 기후환경의 안정화 등의 기능을 한다. 도시습지도 일반 습지의 기능과 비슷한 기능을 하며 물순환 기능, 생물서식기능, 수질정화기능, 생태체험 및 교육기능, 레크리에이션 및 휴양기능, 미기후 조절기능 등의 복합적인 역할을 수행한다. 습지 및 도시습지의 주된 기능을 살펴보면 <표2-2>와 같다.

### (1) 다양한 생물의 서식처 제공

습지는 다양한 생물들이 살아갈 수 있는 공간을 제공한다. 습지에 포함된 풍부한 플랑크톤이나 유기성 분해물질은 곤충과 어패류 등 작은 생물들에게 먹이를 제공하며, 이들은 물새나 양서류, 작은 포유동물들의 먹이가 된다. 습지의 얕은 물과 수초지대는 어류에게도 알을 낳는 산란처로 좋은 환경이며, 조류와 많은 육상동물들에게도 물을 공급하며 먹이를 구할 수 있는 환경을 제공한다.

### (2) 홍수조절 기능

습지의 토양은 많은 양의 물을 보유할 수 있고, 자연적으로 형성된 배수관 개로가 조직적이기 때문에 우기나 홍수 시 많은 수분을 습지 토양 속에 저장하였다가 건기에는 주변지역에 물을 지속적으로 공급하여 수분을 조절하는 자연 댐의 역할을 한다. 또, 표면 유출수를 효과적으로 흡수하여 토양의 침식 방지 기능을 하기도 한다. 도시에서는 우수저류지, 빗물저장탱크, 저류연못 등을 이러한 기능을 위해 인공적으로 설치하기도 한다.

### (3) 기후 조절 기능

습지는 대기 중으로의 탄소 유입을 차단하는 기능을 하여 거시적으로 지구 온난화의 원인인 이산화탄소의 양을 조절하는 기능을 한다. 또한 미시적으로도 지역의 대기온도 및 습도 등을 조절하며 국지적으로 기후조절을 하기 때문에 도시열섬효과를 완화하는 기능을 한다. 최근에는 주차장 녹화, 투수포장, 유수공간 조성 등 다양한 열섬저감계획이 실행중이다.

### (4) 수질정화 기능

‘자연의 콩팥’이라 불리는 습지는 그만큼 오염물질을 깨끗이 하는 자정기능을 가진다. 습지에 서식하는 동식물과 미생물, 습지의 토양 등은 주변에서 흘러나오는 오염된 물을 흡수하여 정화시킨다. 이러한 습지의 자정능력은 모든 생물에게 매우 중요한 역할을 한다. 최근에는 수질정화 원리를 이용한 인공습지를 조성해 수질정화를 하려는 노력이 많이 시도되고 있으며, 효과도 매우 큰 것으로 알려져 있다. 비점오염원 관리형 습지가 이에 해당한다.

### (5) 휴양 및 교육 기능

습지는 먹이 사슬이 일어나는 하나의 생태계로서 다양한 생물들이 한곳에서 살아간다. 살아있는 생물들을 직접 만지고 관찰 할 수 있다는 점에서 습지공원과 생태공원 등의 형태로 조성 시, 생태체험을 할 수 있는 교육공간이 된다. 또, 공원 내에 습지를 조성하여 도시민들의 레크리에이션이나 휴양공간이 될 수 있다.

<표 2-2> 일반 습지 및 도시 습지의 기능

기 능	내 용
생물서식기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 서식처, 산란지, 동면지, 이동통로 등으로 활용되면서 다양한 생물의 서식환경 제공</li> <li>- 플랑크톤 및 유기성 분해물질이 풍부하여 곤충이나 어패류에게 먹이 제공</li> <li>- 저류, 양서류, 소형 포유동물을 위한 먹이그물 형성</li> <li>- 육상생태계와 수생생태계가 만나 다양한 생물의 서식환경 제공</li> </ul>
홍수 조절 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 우수의 저류·침투기능을 수행하여 도시 내 수자원의 저장, 토양침식의 방지, 홍수방지의 기능</li> <li>- 우수저류지, 함양지, 유수지, 저류연못 등이 해당</li> </ul>
기후조절 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 미시적 측면: 한 지역의 대기온도 및 습도 등을 조절하는 국지적 기후 조절 기능</li> <li>- 거시적측면: 대기 중으로의 탄소의 유출을 차단하여 지구온난화의 주범인 이산화탄소의 양을 조절</li> <li>- 도시 내 온도 및 습도조절 효과로 도시열섬효과 완화기능</li> </ul>
수질정화기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 습지에 서기하는 미생물, 동·식물 등이 주변에서 흘러나오는 오염원을 흡수하는 기능</li> <li>- 비점오염원 관리형 습지가 이에 해당</li> <li>- 부영양화를 일으키는 영양염류 제거</li> <li>- 도시하수를 정화하여 용존산소 감소 방지</li> <li>- 탁도 감소</li> </ul>
휴양 및 교육 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 습지공원, 생태공원 등의 형태로 생태체험 및 교육공간으로 활용</li> <li>- 공원과 함께 조성된 수공간으로 레크리에이션 및 휴양기능</li> </ul>

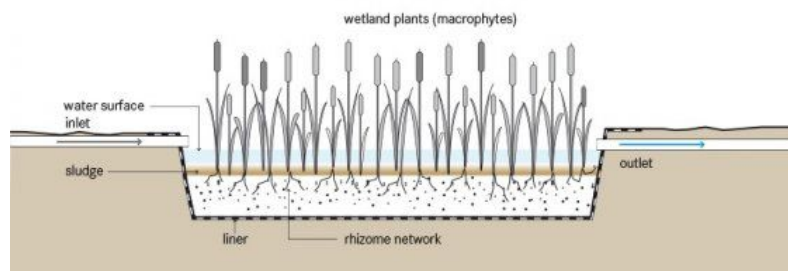
자료: 미래 녹색도시 구현을 위한 복합기능 도시습지의 복원 및 조성 방안 연구Ⅱ 참고 작성

### 3. 인공습지의 다기능적 활용

도시 내에서 앞선 다양한 기능들을 충족시키기 위하여 인위적으로 조성한 습지를 인공습지라고 지칭하며, 이러한 인공습지는 침전, 여과, 미생물 분해, 식물을 통한 정화 등 자연습지가 보유하고 있는 정화능력을 향상시켜 비점오염물질을 저감한다. 인공습지는 수문학적 형태에 따라 자유흐름습지(Free water surface wetlands)와 수평지하흐름습지(Horizontal subsurface flow wetlands), 수직지하흐름습지(Vertical subsurface flow wetlands) 등으로 분류된다. 이러한 처리과정은 서로 복합적인 형태로 결합되어 수질처리에 다양하게 사용되기도 한다.<sup>10)</sup>

#### (1) 자유흐름습지(Free water surface wetlands)

자유흐름습지는 일반적으로 얇은 물과 유속이 완만한 하천에서 자라는 식물, 뿌리를 지지하는 토양 등으로 구성된다. 자연습지와 유사하게 수면은 대기 중에 노출되어 있으며, 수처리 효과와 더불어 야생동물의 서식지 역할과 미적인 경관을 연출한다. 도시에서는 도시 표면의 비점오염원을 처리하거나 하수의 2차 처리를 위한 습지로 이용되고, 자연학습장으로도 활용된다. 자유흐름습지는 유기물을 빠르고 효율적이게 처리할 수 있다.



<그림 2-1> 자유흐름습지의 구성

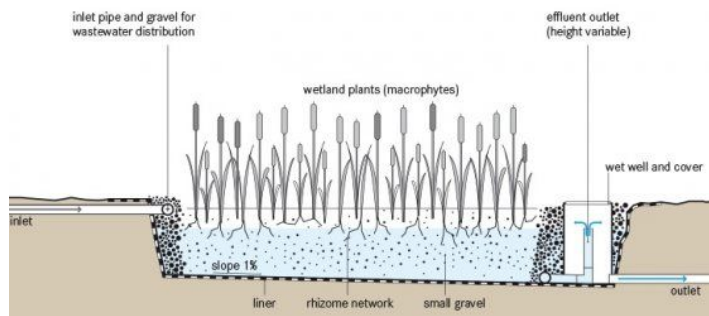
자료: <http://www.sswm.info/>

10) 박기수, 우사평, 김영철, “강우유출수 처리목적 인공습지의 강우시 오염물질 저감특성에 관한 연구,” 『한국습지학회지』, 15(1), 2013, p. 80



## (2) 수평지하흐름습지(horizontal subsurface flow wetland)

수평지하흐름습지는 자갈이나 굵은 모래 등의 여재로 채워진 얇은 침전지형태로 조성되며, 습지의 상부에는 식생을 배치한다. 폐수가 하부에서 수평으로 유입되면 여재를 통과한 후 정화되어 유출된다. 수평지하흐름습지는 자연적인 생물학 처리 과정을 통해 유입수의 농도 높은 경우에 효과적이며, 유입수에 포함된 유기물은 여재표면에 흡착되고 이는 물 속 미생물을 증식시킨다.

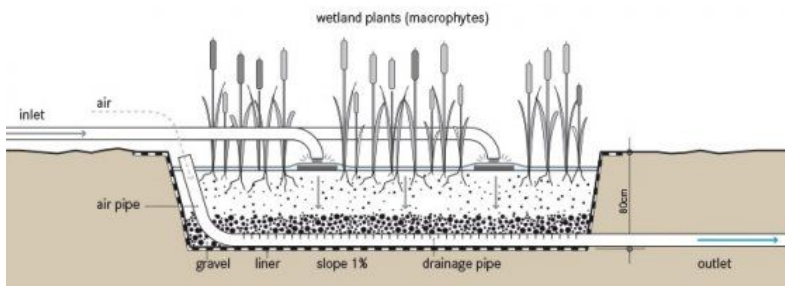


<그림 2-2> 수평지하흐름습지 구성

자료: <http://www.sswm.info/>

## (3) 수직지하흐름습지(Vertical Flow Constructed Wetland)

수직지하흐름습지는 지상이나 얇은 구덩이에 적합한 방식이다. 오염된 물은 표면 위에서 필터를 통해 수직으로 아래로 흐르며, 생물적이고 물리적인 복합 처리과정을 거쳐 정화된 후 배수 파이프에 수집된다. 여과재는 불순물을 제거할 뿐만 아니라 식물이 자랄 수 있는 기반이 된다.



<그림 2-3> 수직지하흐름습지 구성

자료: <http://www.sswm.info/>

#### 4. 습지식물의 이해<sup>11)</sup>

습지식물은 지속적이나 주기적으로 침수된 토양에 적응하여 사는 식생이다. 식물은 일반적으로 육상식물(terrestrial plants)와 수생식물(hydrophytes)로 구분되고, 수생식물은 다시 침수식물(submerged plants)와 정수식물(emergent plants)로 구분할 수 있다. 습지식물은 침수된 곳에서는 살지 못하는 육상식물이나, 건조한 땅에서는 생육할 수 없는 수생식물과는 달리 양쪽에서 서식할 수 있는 식물이다. 습지의 범위가 불명확한 것과 마찬가지로 많은 전문가들은 습지식물과 수생식물 사이의 구분을 명확히 하지 못하고 있으나 습지식물은 일반적으로 “물속이나 과도한 물이 존재하므로 적어도 주기적으로 산소가 결핍된 기반(substrate)에서 자라는 식물”로 정의된다(Cowardin et al., 1979).

습지 내에서 식물은 물의 수질을 정화하는 데에 큰 역할을 한다. 침수된 식물의 줄기나 잎은 유속을 감소시켜 물에서 물리적, 화학적 작용이 일어나는 시간을 증가시키며 물에 포함된 불순물들을 침전시키는데 용이한 작용을 한다. 또한 습지식물은 미생물에게 필요한 호기성, 혐기성 서식환경을 제공하는데, 박테리아나 균류 등 이러한 미생물들은 물의 오염물질을 에너지나 영양물질로 변환시키는 역할을 한다. 따라서 습지에서 수질개선은 미생물들을 위한 환경을 개발하고 유지하는데 달려있다고 해도 과언이 아니다.

습지식물은 서식특성에 따라 부유성, 부엽성, 침수성, 정수성 식물로 나뉜다. 정수성식물은 토양에 뿌리를 내리며 기저부분이 수면 아래에서 자라지만 잎, 줄기 등 광합성을 하는 부분과 생식기관은 수면 위에 있다. 습지식물 중 정수식물은 육상식물에 가장 유사하다. 일반적으로 정수 초본성식물은 얇은 물에 서식한다. 광합성부분이 수면위에 있어 다른 부엽성식물이나 침수성식물보다 먼저 햇빛을 받기 때문에 경쟁에 우세하다. 이들은 담수와 염습지에서 모두 우점하며, 정수성식물로는 흔히 벼과(Poaceae), 골풀과(Juncaceae), 사초과(Cyperaceae), 부들과(Typhaceae), 물질경이과(Alismataceae), 쭉부쟁이과

---

11) 권영한, 최홍근, 『기후변화가 생태계에 미치는 영향 고찰 -습지 식물상을 중심으로』 (서울: 한국환경정책·평가연구원, 2009), p. 22-5

(Asteraceae), 천남성과(Araceae), 박하과(Lamiaceae), 버들여뀌류(Polygonaceae), 갈대류(Sparganiaceae) 등이 관찰된다.

침수식물은 현화식물을 제외하고는 대부분이 수면 아래에서 자란다. 뿌리를 바닥에 내리거나 뿌리가 없는 종은 수면을 부유한다. 붕어마름 (*Ceratophyllum demersum*), 물툭풀(*Myriophyllum oliganthum*)이 대표적인 종이며, 대표적인 과에는 붕어마름과(Ceratophyllaceae), 물툭풀과(Haloragaceae), 가래과(Potamogetonaceae), 통발과(Lentibulariaceae)등이 있다.

부엽성식물은 뿌리는 땅에 고정되어 있지만 잎은 물 표면에 떠있는 식물이다. 부엽식물은 대부분 잎이 둥근 형태이며, 곤충피해나 방수를 위해 강한 가죽조직을 가지고 있다. 일부 부엽성식물은 수위의 변동에 적응하여서, 수위 감소 시에는 정수성식물 잎을 생산하고, 수위 증가 시에는 다시 부엽성 잎을 만든다. 이러한 부엽성식물에는 일부 수련과 식물(수련<*Nymphaea alba*>, 노랑어리연꽃<*Nymphoides peltata*>)과 개연꽃(*Nuphar*)과 가래(*Potamogeton*) 등이 있다.

부유성식물은 잎과 줄기가 모두 수면에 떠다니는 식물이다. 뿌리 또한 고정되지 않고 수면위에서 떠다닌다. 대표적으로 개구리밥(*Lemna*), 큰개구리밥(*Spirodela*), 분개구리밥(*Wolffia*)속 식물이 있다. 비교적 크기가 큰 부유성식물에는 부레옥잠(*Eichhornia crassipes*), 물배추(*Pistia stratiotes*) 등이 있다. 주로 영양이 과도한 물에서 수면을 조밀하게 덮으며 햇빛을 차단해 잠수된 종들을 감소시키는 경향이 있다.

## 제 2절 습지식물원 개념 정립

### 1. 식물원의 정의 및 개념

식물원은 과학적 연구, 보존, 전시 그리고 교육을 목적으로 살아있는 식물들을 문서로 기록하고, 이에 대한 수집물을 보관하는 기관이다.<sup>12)</sup> 식물원은 살아있는 식물을 수집해서 전시하고 해설을 하며 식물에 대한 정보를 전달하고 동시에 휴식을 위한 장소를 제공한다. 식물을 수집하여 전시한다는 특성상 식물원은 그 지역의 기후와 환경에 따라 구성 내용이나 조성 방법이 달라진다. 이러한 식물원에 대해 최상범(1996)은 한 나라의 생물상이 한 눈에 보이는, 살아있는 녹색 박물관이라고 칭하였다.

식물원과 유사한 개념으로 수목원이 있는데, 식물원과 수목원은 설립목적이거나 수행하는 기능이 비슷하여 우리나라에서는 둘을 구분하기보다는 같은 개념으로 다루어지고, 사용되고 있다. 식물원과 수목원의 정의를 살펴보면, 식물원에 대해서 Warren(1989)은 “과학적, 교육적 그리고 미적 다양성의 목적으로 식물의 수집, 재배, 연구를 위해 세워진 기관”으로서 정의내리고 있다.<sup>13)</sup> 반면, 『수목원 조성 및 진흥에 관한 법률』은 수목원을 “수목을 중심으로 수목유전자원을 수집·증식·보존·관리 및 전시하고 그 자원화를 위한 학술적·산업적 연구 등을 하는 시설”로 정의내리고 있다. 수목원의 경우 식물 중에서도 목본식물을 위주로 한 개념인 반면 식물원은 여러 가지 식물을 모두 수집, 연구하는 기관이므로 식물원이 조금 더 포괄적인 의미를 내포하고 있음을 알 수 있다. 우리나라에서는 과거부터 산과 수목을 중심으로 식물을 수집하여 주로 임업관련 연구가 이루어졌기 때문에 수목원 용어를 더 많이 사용하는 편인 반면 미국의 경우에는 대체로 식물원이 수목원을 하위시설로 포함하고 있다.

---

12) Wyse Jackson and Sutherland, *International Agenda for Botanic Gardens in Conservation* (U.K.: Botanic Gardens Conservation International, 2000), p. 12

13) Gary W. Watson, Vernon Heywood and Webster Crwley, “North American Botanic Gardens,” in *Horticultural Reviews*, Jules Janick(eds.), (Canada: John Wiley & Sons, 2010) p. 2

## 2. 식물원의 기능과 역할

식물원은 대학에서 약용식물 및 유용한 식물들을 길러 가르치기 위한 목적으로 정원을 조성했던 것이 첫 시작이 되었다. 또는 유럽의 귀족들이 해외의 진귀한 식물들을 감상하기 위하여 정원을 조성하던 것이 각종 식물 종을 모으는 역할을 하면서 식물원으로 발전하기도 했다.

이러한 식물의 종 수집과 연구의 목적에 기초로 설립된 식물원은 전통적으로 식물 유전자원의 수집(Collection), 전시(Display), 연구(Research), 교육(Education) 기능에 중점을 두었다. 현재까지도 식물원은 분류학적, 유전학적 측면, 종 보전 측면에서 중요한 기관으로 성장하고 있다. 세계 식물원 네트워크인 BGCI(Botanic Garden Conservation International)은 세계식물보전전략(GSPC: Global Strategy for Plant Conservation)을 제정하여 생물다양성협약의 틀 안에서 2020년까지 실천되어야 할 16개의 핵심목표를 제시하였으며, 식물원은 이의 핵심 역할을 수행하고 있다.<sup>14)</sup> 식물원이 보유한 식물관리 기술이 더욱 중요해지기 시작한 것은 환경오염으로 인한 식물의 종 다양성 문제가 대두되면서부터였다. 1992년 리우환경회의 이후, 식물원의 보전가치가 있는 식물에 대한 자생지 보전(Ex situ) 역할이 중요해졌고, 기존의 4가지 기능에 보전(Conservation) 기능이 더해지게 되었다. <표 2-3>은 식물원의 일반적 기능을 정리한 것이다. 이러한 기능에 더해, 식물원은 이제 식물의 전시, 연구 기관을 넘어 시민들의 문화 공간, 휴식공간으로서의 역할도 담당하고 있다. 급격한 산업화, 도시화로 인해 삶에서 자연과 멀어진 현대인들에게 식물원은 식물을 직접 체험할 수 있는 매력적인 여가공간으로서 각광받고 있는 것이다.

---

14) “The Global Strategy for Plant Conservation,” <http://www.bgci.org/policy/gspc/> (검색일: 2015년 9월 4일)

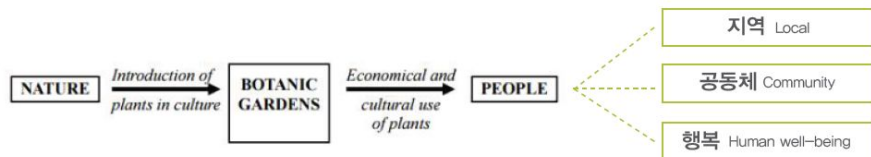
<표 2-3> 식물원의 기능

구 분	주요내용
수집 (collection)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 살아있는 식물을 채집·수집하여 이를 수목원에 전시하는 것</li> <li>- 수집방침에 따라 주제별 수집, 분류학적 수집, 경제식물과 농작물 수집, 생육지별 수집, 대륙별 수집, 보전을 위한 수집 등으로 나눔</li> </ul>
전시 (display)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 다양한 성상과 색채를 가진 식물소재를 생육특성과 지형 등을 고려하여 전시함으로써 시각적, 감상적 증거물을 제공</li> <li>- 식물전시를 통한 자연체험공간으로 활용되며 정서함양과 여가휴양공간이 됨</li> </ul>
연구 (research)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 식물의 분류, 성질개량, 재료추출 등 식물 자체와 식물이용에 대한 연구를 위해 실험 및 관찰 장소로 활용</li> <li>- 식물분류학, 식물생리학, 식물생태학, 식물유전학 등 순수학문 분야와 임학, 원예학 조경학, 육종학, 경제학, 예술, 관광 등의 분야에 이르기까지 다양한 학술연구의 장이 되고 있음</li> </ul>
교육 (education)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 식물을 주제로 한 자연교육의 장소로 활용됨</li> <li>- 시민들에게 식물과 그들의 생태, 중요성에 대해 배울 기회를 제공함으로써 환경에 대한 교육을 전인적이고 효율적으로 수행할 수 있도록 함</li> </ul>
보존 (conservation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 생태적, 문화적 가치가 있거나 희귀 및 멸종 위기 식물 등 인위적으로 보존해야할 식물 종을 안전하게 관리하고 번식시키는 역할을 함 (식물종 보존의 현지외 보존 기관)</li> <li>- 식물종의 보존은 그 자생지에서 이루어지는 것이 가장 좋으나 자생지의 환경 파괴가 극심한 경우 등 불가피한 때에는 수목원으로 옮겨서 보존하게 되며 그럼으로써 해당 식물종의 유전자원을 효율적으로 관리할 수 있음</li> </ul>

자료: 서울특별시, 2004

### 3. 식물원의 발전방향

다양한 식물들을 모아놓은 정원에서, 그것들을 보존, 연구하는 기관으로, 현대 시민들의 휴식공간으로, 식물원은 인간사회의 필요와 가치에 따라 다양한 변화와 발전을 거듭해왔다. 최초에 이국적이고, 아름다운 식물들을 한데 모아 감상하고 싶었던 사람들의 욕구로부터 식물원이 시작되었던 것을 생각하면, 자연과 사람의 연결고리 역할을 하는 것은 식물원의 본질적인 기능이라고 할 수 있겠다. <그림 2-4>는 자연과 인간을 연결하는 고리로서 식물원의 고전적 패러다임을 보여준다. 이렇게 식물원은 자연과 인간을 물리적으로, 관념적으로 연결해주는 것에서 더 나아가 이제는 지역 사회와 연결하여 많은 역할들을 수행하고 있다.



<그림 2-4> 식물원의 고전적 패러다임과 발전

식물원은 다양한 식물들을 수집해, 서로 살아가는 모습을 전시한다. 그렇기 때문에 식물원은 지역적인 특성에 영향을 받지 않을 수 없고, 이에 따라 지역성을 띄게 된다. 기후조건, 사회경제적 환경, 역사, 인종-문화적 전통, 위치 등 지역적인 특성이 각각의 식물원을 특징 있게 만든다. 이렇게 지역경관자원을 활용하여 식물전시 및 경관을 보여줌으로서 방문객에게 색다른 느낌을 주는 식물원이 늘어나고 있다. 호주의 크랜본 식물원(Cranbourne Botanic Garden)은 식물원 조성에 지역경관자원을 활용한 대표적인 사례이다. 크랜본 식물원 내의 호주정원은 호주 내륙의 건조지대부터 해안 습지대까지 호주의 다양한 환경과 식생을 체험할 수 있도록 설계하였으며 건조한 대륙인 호주에서 물이 지니는 의미와 그 중요성을 효과적으로 표현하였다. 외곽에는 호주 토착식물에 관한 주제원을 두어 토착식물의 대중화를 장려하였다.

이러한 식물원들은 식물원은 같은 환경에서 살아가는 지역사회 구성원의 중심점이 되고, 지역성이라는 공통점을 공유하며 식물원은 지역 내에서 복합적인 생태적 가치의 원천으로서 역할을 하게 된다.<sup>15)</sup> 또한 지역사회의 중심이 된 식물원은 지역커뮤니티와의 원활한 소통을 통해 지역사회와 함께 발전하게 된다. 더 나아가 세계 식물원 네트워크 BGCI는 환경과 세계의 빈곤문제가 서로 연결되어 있음을 인식하고, 식물원이 생물다양성과 인간 행복(Human well-being)의 측면을 어떻게 연결하고 있는 지에 대한 연구를 시작했다. 세계 각국의 식물원을 대상으로 하여 데이터베이스를 통해 조사한 결과, 인간의 행복을 이루는 영양, 건강, 빈곤자 부양, 공동체 복지의 4가지 측면에서 생물다양성이 긍정적인 영향을 미친다는 사실과 이에 식물원이 기여를 하고 있음을 밝혔다.<sup>16)</sup>

이렇게 식물원이 담당하는 사회적 영역은 점점 넓어지고 있다. 도시민의 단순한 휴가시설이나 식물전시장을 넘어 지역 주민을 연결시키는 고리로서, 지역을 나타내는 도시복합문화공간<sup>17)</sup>으로서, 식물원은 다양한 사회적 역할을 담당하고 있는 것이다.



<그림 2-5> 지역성이 반영된 크랜본 식물원 내 호주 정원

자료: <http://www.rbg.vic.gov.au/>

15) Victor Kuzevanov and Svetlana Sizykh, "Botanic Gardens Resources: Tangible and Intangible Aspects of Linking Biodiversity and Human Well-Being," in *Hiroshima Peace Science*, 28, 2006, p. 115

16) Waylen, K. *Botanic gardens: using biodiversity to improve human well-being*. in (Richmond, UK: Botanic Gardens Conservation International, 2006), pp. 4-24

17) 김태진, "국내 사립수목원의 조성경향에 관한 연구," 『한국산림휴양학회지』, 01, 2005, pp. 49-59



#### 4. 습지식물원의 이해

습지식물원은 식물원의 발전방향에 따라, 지역경관자원을 활용한 식물원 조성을 위하여 습지로서 특화시킨 식물원이다. 식물원은 커다란 습지를 이루어 습지식물이 자랄 수 있는 환경을 조성하며, 습지 식물을 수집, 전시, 연구, 교육, 보존하려는 목적을 가진다. 습지식물원은 습지식물의 수집과 보존에 대해 장기적으로 책임지고 관리할 권리를 가지며, 수집된 식물들은 꾸준한 모니터링을 통해 보존되고 그 내용은 서류로 정리되어 습지식물 연구의 기반으로 사용된다. 또한 관련 협회나 조직, 연구기관과의 정보 공유 및 소통을 통하여 종자 또는 식물을 교류하며 식물의 다양성을 넓혀갈 수 있다. 수집된 습지식물들은 여러 분류체계에 따라 지역성을 나타내는 다양한 주제원으로 구성되어 전시되며, 모든 습지식물에 대한 정보는 라벨로서 나타내 관람객들에게 쉽게 전달된다. 습도에 따른 습지의 다양한 환경과 식생을 체험하는 과정에서 관람객들이 자연스럽게 습지와 습지식물에 대한 중요성을 체험하도록 유도하여 교육적인 효과가 이루어진다.

<표 2-4> 습지식물원을 규정하는 주요 특징

구 분	주요특징
수집 (collection)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 과학적 기반으로 한 수집</li> <li>- 다양한 습지관련 협회, 조직, 공공과의 정보 공유 및 소통</li> <li>- 타 식물원, 습지 연구기관 등과의 종자 또는 식물의 교류 (국제협약의와 국제 법, 세관 규정사항에 대한 가이드라인에 따름)</li> </ul>
전시 (display)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 라벨로서 습지 식물에 대한 충분한 정보 전달</li> <li>- 습도에 따른 습지의 다양한 환경과 식생을 주제로 전시</li> </ul>
연구 (research)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수집식물에 대해 야생 기원을 포함한 적절한 서류 정리</li> <li>- 식물에 대한 과학적, 기술적 연구에 대한 책임</li> <li>- 식물 분류학 연구 프로그램에 대한 유지 및 관리</li> </ul>
교육 (education)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 습지에 대한 교육을 통해 습지 보존 촉진</li> </ul>
보존 (conservation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수집된 식물에 대한 모니터링</li> <li>- 식물 수집 유지에 대한 장기적 책임 및 권리</li> </ul>

자료: IUCN-BGCS and WWF, Botanic Gardens Conservation Strategy, 1989를 참조하여 작성

### 제 3절 습지식물원의 도시 그린인프라적 활용

그린인프라는 일반적으로 자연생태계의 가치 및 기능을 보존하고 인간에게 이익을 제공하는 녹지 공간의 상호 연결 네트워크로서 정의된다.<sup>18)</sup> 그린인프라라는 용어가 정립되기 150년 전부터 이에 대한 개념은 인간을 위해 녹지공간을 연결하고 생물다양성을 위해 자연 지역의 연결이 중요하다는 두 가지 인식에서 비롯되었다. 그린인프라는 기존에 이루어진 무계획적인 토지개발 결과 나타난 여러 문제들을 비판하고 이에 대해 다기능적인 녹지 공간을 활용해 체계적이고 전략적인 토지보존 방안으로서 제시되었다. 또한 많은 사람들이 일반적으로 인프라라 여기는 도로, 하수관 등의 회색인프라(Gray Infrastructure)나 병원, 학교 등의 사회인프라(Social Infrastructure)와 더불어 커뮤니티 발전을 위한 새로운 기반으로 대두되었다.

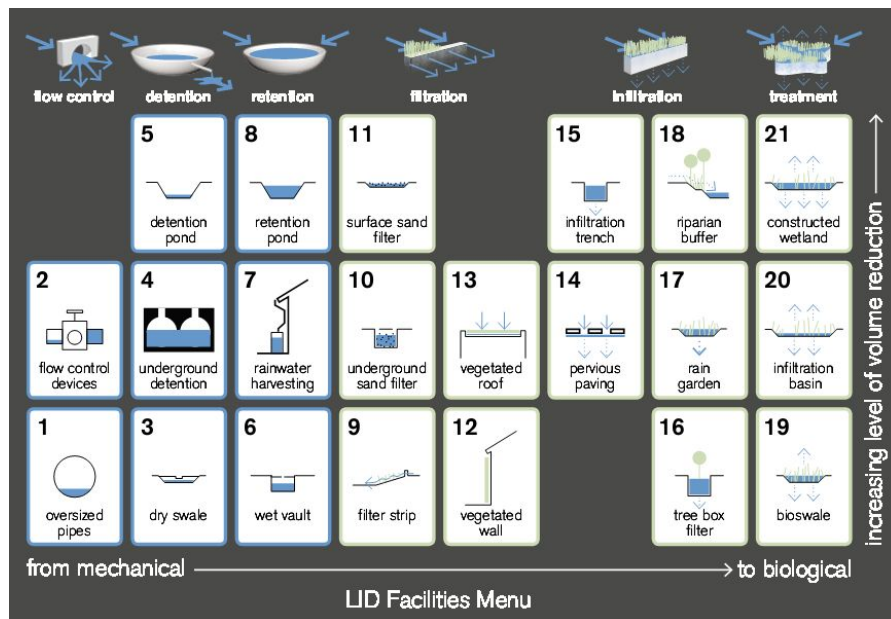
이러한 그린인프라는 최근 도시의 물 순환 관리전략으로서 다양한 방법으로 활용되고 있다. 그린인프라 정책을 활발하게 실행하고 있는 미국 환경보호청에 따르면 그린인프라는 자연적인 과정을 통합하여 도시 차원에서 서식처, 홍수보호, 대기 질 향상, 수질 향상 등을 제공하는 자연 지역의 패치워크를 의미하며, 단일 기능의 회색인프라와는 달리 빗물을 관리하기 위해 식생과 토양을 사용하여 건강한 도시환경을 창출한다.<sup>19)</sup> 이는 도시 속 물 순환을 위한 체계로서 도시습지와 유사한 기능을 가지며 넓은 의미에서 도시습지의 기능을 포함한다고 할 수 있다.

그린인프라는 도시 물 순환을 위한 체계로, 빗물이 증발하고, 땅으로 침투, 저류하는 등의 자연적 빗물처리과정을 모사한다. 그린인프라에 포함되는 개념인 저영향개발(Low Impact Development)은 생태를 기반으로 한 빗물관리 방법으로, 식생처리네트워크를 통해 이를 소프트 공학적으로 접근한다. 미국 아칸

18) Mark A. Benedic and Edward T. McMahon, "Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21<sup>st</sup> Century," *Renewable Resources Journal*, 13, 2002, p.13

19) 김승현, 『도시 물순환 관리를 위한 그린인프라스트럭처 실천전략에 대한 연구』, 서울대학교 대학원 박사학위논문(서울: 서울대학교출판문화원, 2014, p.23

소 대학의 커뮤니티 디자인 센터에서 2010년 발간한 보고서에서는 그린인프라의 유형을 빗물처리 방식에 따라 유량조절, 일시저류, 상시저류, 여과, 침투, 처리의 6가지로 분류하였고 각각의 강우처리에 적합한 그린인프라 시설을 21가지로 제시하였다.<sup>20)</sup>



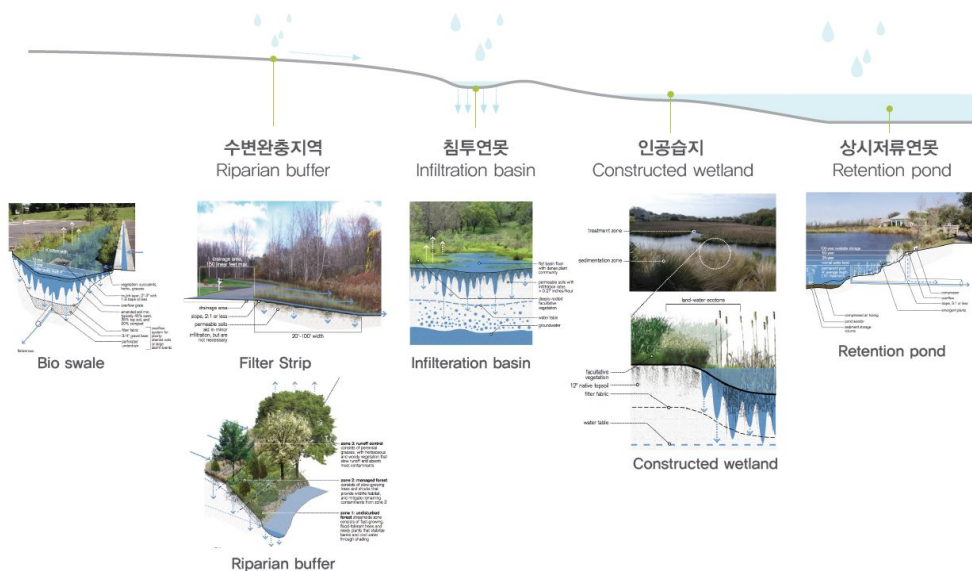
〈그림 2-6〉 빗물처리 방식에 따른 그린인프라 시설 분류

자료: University of Arkansas Community Design Center, Low Impact Development: a design manual for urban areas, 2010, pp.142-143.

도시 그린인프라로서 습지는 저류지로서 홍수예방, 수질정화 등의 기능을 한다. 이러한 습지의 기능과 비슷한 그린인프라 시설에는 상시저류연못(Retention pond)과 수변완충지역(Riparian buffer), 침투연못(Infiltration basin), 인공습지(Constructed wetland) 등이 있다. 상시저류연못은 흡수와 침전의 생태적 과정을 거쳐 오염물질을 제거하며, 제거되는 오염물질의 양은 연못의 크기

20) University of Arkansas Community Design Center, 2010, Low Impact Development: A Design Manual for Urban Areas, p.22, 142-3, 186-7

와 더불어 연못에서 오래 머무는 시간에 비례한다. 수변 완충지역은 식생을 이용하여 수질 정화를 할 수 있는 가장 경제적인 방안이다. 50~85%의 빗물 오염물질이 약 30~90m 정도의 수변완충지대에서 제거될 수 있다. 구조적으로 침식을 막아 수변선을 견고하게 한다. 침투연못 혹은 습초지는 일시적으로 저류하며 빗물이 침투되도록 설계된 얇은 침수지역이다. 습윤한 토양을 통해 오염물질을 여과하고 지하수를 공급하여 수질을 개선시키는 역할을 한다. 식물환경정화 식물을 활용하여 오염물질을 제거하기도 한다. 인공습지는 오염된 빗물을 처리하면서 가장 다양한 생태계서비스를 제공하는 방안이다. 복잡한 처리 시스템으로 고려되는 인공습지는 침투 연못과 같은 자연적인 수역 기능을 재현하기 위해 수문학적으로 적합한 특성이 요구된다. 인공습지는 생태적 필터역할을 하며 물의 깊이가 얕으면서 주변 식생면적이 넓고, 야생동물의 서식지라는 점에서 상시저류연못과 차이점이 있다.



<그림 2-7> 도시인프라로서 습지의 활용

자료: University of Arkansas Community Design Center, 2010, Low Impact Development: A Design Manual for Urban Areas 참조하여 작성

<표 2-5> 그린인프라로서 습지의 유형 분류

구 분		주요특징
상시 저류연못 (Retention pond)	<p>100-year available storage 50-year 25-year normal water level normal pool 4' average depth 12" minimum</p> <p>compressor overflow slugs, 3:1 or less emergent plants</p> <p>compressed air tubing pond aerator sediment storage volume</p> <p>References: Low Impact Development Manual for All Types Arkansas Urban Small Urban (RSP) Manual BPA Storm Water Technology First Street Wet Detention Ponds</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 흡수와 침전의 생태적 과정을 거쳐 오염물질을 제거</li> <li>- 제거 오염물질의 양은 연못의 크기, 연못에서 오래 머무는 시간에 비례</li> </ul>
수변 완충지역 (Riparian buffer)	<p>zone 3: rural control consists of perennial grasses, with herbaceous and woody vegetation that slow runoff and absorb most contaminants</p> <p>zone 2: managed forest consists of slow-growing, provide wildlife habitat, and mitigate remaining contaminants from zone 3</p> <p>zone 1: undisturbed forest consists of slow-growing, flood-tolerant trees and shrubs that stabilize banks and cool water through shading</p> <p>References: Low Impact Development Manual for All Types Arkansas Urban Small Urban (RSP) Manual BPA Storm Water Technology First Street Wet Detention Ponds</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가장 경제적인 방안</li> <li>- 50~85%의 빗물 오염물질이 약 30~90m 정도의 수변완충지대에서 제거</li> <li>- 구조적으로 침식을 막아 수변선을 견고하게 유지</li> </ul>
침투연못 (Infiltration basin)	<p>flat basin floor with dense plant community</p> <p>permeable soils with infiltration rates &gt; 0.27 inches/hour</p> <p>deep-rooted facultative vegetation</p> <p>water table</p> <p>groundwater</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 일시적으로 저류하며 빗물이 침투되도록 설계</li> <li>- 습윤 토양으로 오염물질을 여과하고 지하수 공급을 하며 수질 개선</li> <li>- 식물환경정화 식물을 활용하여 오염물질을 제거</li> </ul>
인공습지 (Constructed wetland)	<p>treatment zone</p> <p>sedimentation zone</p> <p>land-water ecotone</p> <p>facultative vegetation</p> <p>12" native topsoil</p> <p>filter fabric</p> <p>water table</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가장 다양한 생태계서비스를 제공하는 방안</li> <li>- 가장 복잡한 처리 시스템으로 고려</li> <li>- 자연적인 수역 기능을 재현하기 위해 본질적으로 수문학적 특성이 요구</li> </ul>

자료: University of Arkansas Community Design Center, 2010, Low Impact Development: A Design Manual for Urban Areas 참조하여 작성

습지식물원에서는 그린인프라로서 활용되는 습지가 여러 모습으로 조성되며 다양한 기능들을 가지적으로 보여준다. 도시 내에서 발생하는 여러 환경문제 대한 대안으로서 도시습지를 조성해 홍수를 예방하는 등의 인프라적인 역할을 직접적으로 수행한다. 또한 습지를 이용한 심미적 경관을 연출하여 주변 지역에 대한 휴식 공간으로서 활용된다. 이외에도 조성된 습지를 기반으로 습지와 습지식물에 대한 연구를 하고 습지체험 및 교육이 이루어지는 등 다양한 기능을 할 수 있다.



<그림 2-8> 도시 그린인프라로서의 습지 식물원

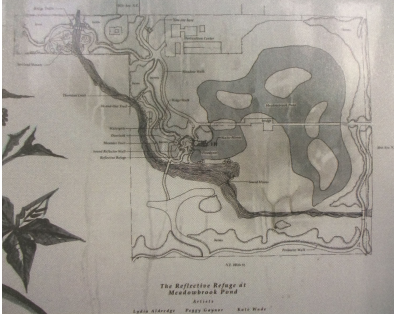

## 제 4절 사례연구

### 1. 다기능 습지활용 사례

1. 오레곤 식물원 내 습지원(Oregon Garden, A-Mazing Water Garden)	
위치	Silverton, Oregon, U.S.A.
면적	20,000m <sup>2</sup> (약 6,000평)
개요	습지은행 습지를 오수 정화를 위한 다기능 습지공원으로 조성
조성 내용	출입구에 조성된 수생습지원, 오수처리 습지, 습지은행 습지
주요 이미지	 <p>〈그림2-9〉 오레곤 식물원 평면도 및 전경</p>
특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3가지의 인공습지 목표 설정               <ul style="list-style-type: none"> <li>① 생물학적인 폐수 최종 정화</li> <li>② 습지 은행으로서 야생동물 서식처 조성</li> <li>③ 지역 습지식물을 전시하기 위한 통합적인 정원</li> </ul> </li> <li>- 도에서 나온 오수를 정화시켜 그 물로 정원을 유지 및 관리</li> <li>- 지형을 이용해 계단식 습지 Cell 조성, 다단계 습지 조성</li> <li>- 지형조작을 통해 식물원 활동구역과 야생동물 서식구역을 분리해 야생동물의 교란 최소화</li> <li>- 지역주민과 인근 학교와의 교육적으로 연계</li> <li>- 자생수목, 관목, 정수식물 식재</li> <li>- 수련 및 다양한 수생식물로 화려하게 꾸며 도입부 습지를 장식</li> </ul>
시사점	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인공 습지의 목표 설정 후 설계에 반영</li> <li>- 지형조작 및 프로그램 배분을 통해 야생동물 서식처와 활동구역 구분</li> <li>- 습지를 여러 개의 Cell로 분리해 기존에 개발로 사라진 습지의 규모보다 더 큰 습지 조성</li> <li>- 지역 교육프로그램과 연계</li> </ul>

사진출처: <http://www.mayerreed.com/portfolio/>



2. Meadowbrook 연못과 야생동물 서식처 공원 (Meadowbrook Pond and Wildlife Habitat Park)	
위치	Seattle, Washington, U.S.A.
면적	36,500m <sup>2</sup> (약 11,000평)
개요	하천유역 복원 프로젝트의 일부로 옛 하수처리장을 천변습지로 조성
조성 내용	우수집수, 홍수조절, 수질정화 기능 습지, 공공예술품 전시, 교육기관
주요 이미지	
	
	<div> <div>&lt;그림2-10&gt; Meadowbrook 평면도</div> <div>&lt;그림2-11&gt; Meadowbrook 전경</div> </div>
특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 홍수의 범람과 침식이 잦은 지역에 습지를 조성</li> <li>- 옛 하수처리장을 하천변 습지로 조성하면서 기존 하수처리장 시스템을 그대로 두어 교육용으로 전시</li> <li>- 수위가 일정수준으로 올라간 강물이 유수지로 흘러 들어가면 물의 흐름을 느끼게 해 침전물을 가라앉히고, 강으로 다시 보내는 과정을 통해 하천 범람 예방 및 수질 개선</li> <li>- 정수식물 및 수변에 자라는 자생종을 공원 내에 도입해 많은 물새들을 유입</li> <li>- 인근 학교의 원예학습장으로 활용</li> <li>- 물의 흐름과 관련하여 공원 내에 공공예술품을 전시</li> </ul>
시사점	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 홍수로 인한 침수가 잦은 지역에 홍수조절 및 수질정화를 하는 복합기능 습지 조성</li> <li>- 물에 대한 다양한 시각적 체험적 전시 장소로 이용</li> <li>- 공공예술과 습지와 조화</li> <li>- 다양한 교육기관과 연계하여 원예학습장으로 이용</li> </ul>

사진출처: 국립해양생물자원관 오염토적치장의 친환경적 정화 및 옥외공간 조성방안 수립(2011), 국토해양부



## 2. 저류지 공원 사례

3. 독일 리트베르그 정원박람회 부지(Landesgartenschau Rietberg)	
위치	Rietberg, Gütersloh, North Rhine-Westphalia, Germany
면적	400,000m <sup>2</sup> (약 121,000평)
개요	지역의 역사를 재해석해 습지를 공원의 주요 특징으로 복원
조성 내용	주변유출수를 모아 수질정화 및 집수 기능 습지 조성
주요 이미지	
	<그림2-12> 리트베르그 정원박람회 저류지 전경
	
특징	<그림2-13> 리트베르그 정원박람회 저류지 내 경관교량
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 조류보호구역으로 개발이 제한되어 오랜 기간 도시 발전이 정체되어 있었으나 정원박람회를 개최해 도시 인프라 확충과 관광객 유치</li> <li>- 홍수로 침수가 잦은 것을 고려하여 저수지 기능을 하는 2개의 습지 조성</li> <li>- 평소에는 공원 내 경관요소로 기능하다가 홍수 시 치수의 목적으로 이용</li> </ul>
시사점	- 습지를 저수지 및 공원 등 다양한 도시 내 인프라로 적절히 활용

사진출처: <http://www.baukunst-nrw.de/>

### 3. 습지센터 프로그램 사례

4. 런던습지센터(London Wetland Center)	
위치	London, U.K
면적	400,000m <sup>2</sup> (약 121,000평)
개요	습지에 대한 다양한 주제를 통해 습지의 기능을 효과적으로 전시
조성 내용	습지관련 전시, 전망대, 자연습지보존, 습지 체험프로그램
주요 이미지	 <p>The map illustrates the layout of the London Wetland Centre. It features a central 'Main lake' and a 'Reservoir lagoon' to the north. Key visitor areas include the 'Visitor centre entrance' with a 'Bus stop' and 'Coach parking' at the bottom left. The 'Wetlands of the World' section includes a 'Theatre', 'Map', 'Courtyard', and 'Gifts and optics'. Various 'hides' (Wildside, Headley, Wader, Peacock, Warty, Succession, Duveton, Wader) are scattered throughout the wetland areas. The 'South route' and 'West route' are clearly marked. Other facilities include a 'Restaurant', 'Kiosk', 'Picnic area', 'Toilets', and 'Disabled toilets'. A legend at the top right lists these facilities with corresponding icons. A 'Please wash your hands' sign is visible at the bottom right.</p>
〈그림2-14〉 런던습지센터 조감도	
특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 실제 주요프로그램: 습지에 대한 전시 및 사진전</li> <li>- 습지센터의 역사와 습지생물, 식생에 대한 다큐멘터리 영상</li> <li>- 어린이 게임을 통한 습지의 수질정화 기능과 홍수조절 기능 체험 교육</li> <li>- 옥상전망대를 통하여 습지센터의 파노라믹 뷰 제공</li> <li>- 실외 주요프로그램: 야생동물 관찰(6개 관찰소), 오리/조류/수달에게 밥주기, 가이드 투어, 서식조류, 양서류, 식물전문가 가이드</li> <li>- 초화류 정원, RBC 빗물정원, 야생동물 저류지, 야생동물 정원, 나비 및 벌 유인 정원, 습지원, 잠자리와 도마뱀 관찰 스폿 등 다양한 주제원</li> <li>- 오리, 거위, 백조 등 습지에 다수 생육하는 조류와 수달 관찰 프로그램</li> </ul>
시사점	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 습지에 대한 전시 뿐만 아니라 서식 동물 및 식물에 대한 다양한 체험 프로그램과 가이드 투어 진행</li> <li>- 다양한 방식의 전시 방법을 이용해 습지의 기능을 효과적으로 홍보</li> </ul>

사진출처: <http://www.wwt.org.uk/wetland-centres/london/>

5. 홍콩습지공원(Hong Kong Wetland Park)	
위치	Tin Shui Wai, Hong Kong
면적	610,000m <sup>2</sup> (약 184,500평)
개요	습지에 대한 다양한 주제 및 교육프로그램 조성
조성 내용	습지관련 전시, 전망대, 자연습지보존, 습지 체험 및 교육 프로그램
주요 이미지	
<p style="text-align: center;">〈그림2-15〉 홍콩습지공원 조감도</p>	
특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 실내 주요프로그램: 습지에 대한 전시 및 영상</li> <li>- 어린이 게임 및 큐즈쇼를 통한 습지 및 습지생물 체험 교육</li> <li>- 옥상전망대를 통하여 습지 조망</li> <li>- 실외 주요프로그램: 야생동물 및 곤충 관찰(3개 관찰소), 논 체험</li> <li>- 평일과 주말에 수생식물, 나비, 연못 속 생물 관찰, 미생물, 맹그로브나무와 같은 가벼운 주제로 습지교육을 위한 워크숍 진행</li> <li>- 유아, 초등생을 위한 학교 프로그램과 직업관련체험 프로그램, 교사교육 프로그램 진행</li> <li>- 나비정원과 부엽식물, 관목류, 정수성 식물길 등의 주제원</li> </ul>
시사점	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 다양한 연령층에 대한 교육프로그램 진행</li> <li>- 난이도에 따라 다양한 교육프로그램이 진행</li> <li>- 습지에서 자라는 식물을 유형화하여 주제원으로 조성</li> </ul>

#### 4. 사례 분석의 종합

국외의 다양한 사례를 통하여 습지가 도시 내에서 다양하게 활용될 수 있음을 알 수 있다. 습지는 도시인프라로서 도시 내의 우수를 집수하여 수질을 정화시키고, 처리하는 것뿐만 아니라 심미적인 경관을 연출하고 휴식공간으로서 다양하게 활용된다. 습지를 분산시켜 다단계로 조성하고 다양한 수생식물을 식재하여 이러한 역할이 단계적으로 이루어 질 수 있도록 조성한다. 이러한 과정을 예술과 같은 다양한 콘텐츠와 접목시켜 습지의 수질정화과정을 상징화하고 이를 통해 물과 습지에 대한 다양한 시각적 체험이 관람객들로 하여금 일어나도록 유도한다.

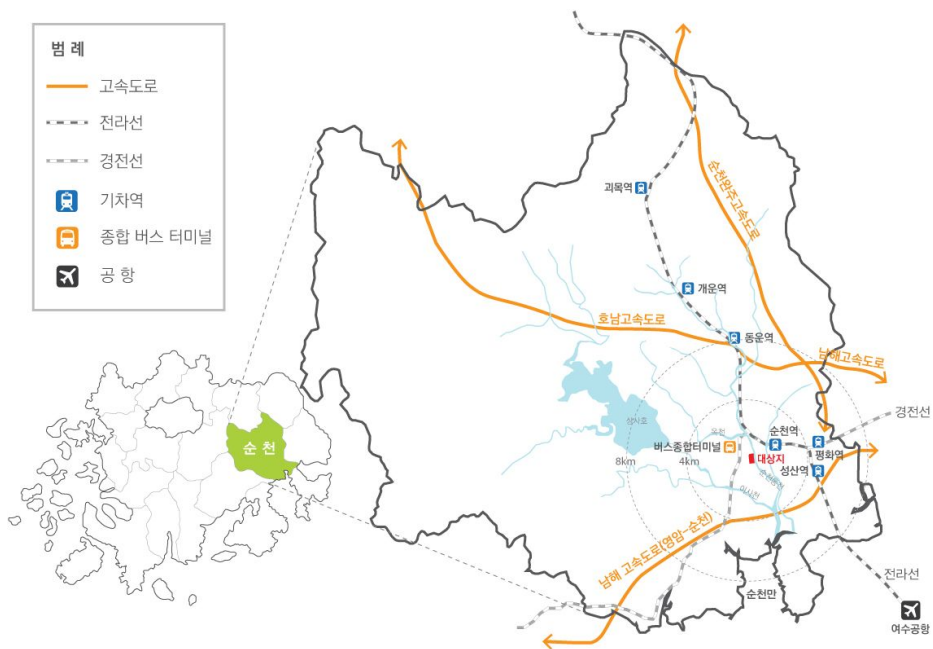
도시 내 습지를 더욱 적극적인 저류지로 활용하는 경우, 홍수 시 물을 가두어두었다가 분류 수위가 낮아졌을 때 물을 더 방출해 홍수조절을 하여 침수피해를 최소화한다. 이러한 습지는 평상시에는 지역주민들이나 인근 학교를 위한 원예학습장이나 공원 등 문화적 공간으로 이용되기도 하며, 교육기관과 연계해 다양한 습지교육프로그램을 제공하기도 한다.

습지식물원은 자연적으로 보존된 습지를 관리하는 방안으로 활용되기도 한다. 습지 내에 사는 다양한 동식물들을 주제로 교육 프로그램 및 전시가 이루어지고 있으며, 이는 습지의 기능과 이에 대한 가치를 효과적으로 홍보한다. 또한 습지에 대해 지속적인 관심을 갖도록 유도하는 역할을 한다. 대상지에 야생동물이 서식할 경우에는 생태 교란을 방지하기 위해 관람객의 동선과 야생동물 서식처를 분리시키고 있으며, 이로써 다양한 생물이 자연스럽게 공존하도록 유도한다. 이는 지역 내 생태계 보전에도 이로운 역할을 한다.

# 제 3장 대상지의 이해

## 제 1절 광역 환경 분석

### 1. 대상지 개요



〈그림 3-1〉 대상지의 광역적 개요

본 연구의 설계대상지가 위치한 순천시는 총 면적 907km<sup>2</sup> 로, 국토계획 공간구조 상 광양만 권에 속하며 전라남도 동부지역 중앙에 위치하고 있다. 주요 광역적 접근체계는 철도(전라선)와 함께 호남고속도로, 남해고속도로(영암-순천), 국도이며 남해 고속도로가 2012년 개통됨에 따라 지역적 연계성이 크게 향상되었다. 전라선 철도·호남고속도로로 전라북도 및 전라남도 남동쪽으로 연결되며, 순천의 동·서측으로 남해고속도로가 지나가 전남 목포와 부산시로 연결된다. 그 밖에 국도의 6개 노선, 지방도의 경우 5개 노선으로 총 13개 노선으로 구성되어 있다.

## 2. 자연 환경 분석

### (1) 지형현황

순천은 일부 남쪽 지역을 제외하고는 크고 작은 산악으로 둘러싸인 분지형의 도시로, 전체 면적의 약 70%가 산지이다. 순천의 동쪽을 관류하는 동천은 중간에 석현천, 옥천과 합류하면서 남쪽으로 흐르고, 순천평야를 형성하며 순천만으로 유입된다. 순천만에는 강물을 따라 유입된 유기물과 토사 등이 바닷물에 의해 퇴적되어 넓은 갯벌이 형성되어 있으며 동천과 이사천의 합류지점에서부터 총 5.4km<sup>2</sup> 면적의 갈대군락이 펼쳐져있다.

### (2) 기후현황

순천의 연평균기온은 12.6℃이며 기온의 연교차가 큰 편이다. 평균 강수량은 1616.67mm로 우리나라 연평균 강수량에 비하면 많은 비가 내리며, 연 평균풍속은 1.2m/s로 바람은 비교적 약하게 부는 편이다. 계절적으로 6월말에서 8월 초에 걸쳐 열대성 저기압에 의한 집중호우가 발생하며 장마가 끝난 후 국지성 호우가 자주 발생하기도 한다.

<표 3-1> 월별 기상개황

구분 월	기온(℃)			강수량 (mm)	상대습도 (%)	일조시간 (hr)	풍속 (m/sec)
	최고	최저	평균				
1	16.8	-16	0.04	31.57	69.04	151.03	1.21
2	21.2	-13.8	1.68	40.36	63.58	171.95	1.35
3	23.2	-8.5	6.38	60.65	61.31	198.2	1.49
4	30.2	-5	12.44	86.76	61.92	205.81	1.44
5	34.7	2.4	17.34	123.96	68.33	201	1.19
6	34.8	8	21.56	207.37	73.53	154.12	0.98
7	36	14.1	24.74	354.23	79.99	128.91	0.96
8	36.4	13.8	24.84	385.36	80.39	145.73	0.83
9	33.7	5.9	20.79	213.16	78.93	138.77	0.73
10	29.5	-1.7	14.1	49.91	75.29	170.04	0.83
11	24.5	-6.9	7.13	37.98	73.54	150.14	0.96
12	19.2	-15.3	1.59	25.36	71.85	148.44	1.18
평균	36.4	-16	12.72	1616.67	71.48	1964.14	1.1

자료: 기상연보(1999~2008)

### (3) 재해발생 현황

순천관측소의 과거 강우현황을 살펴본 결과 일 최대강우량은 2002년 8월 31일 태풍 RUSA 발생 시 254.5mm에 이어 2014년 8월 2일로 284.5mm로 조사되었으며, <표 3-2>는 2000년 이후부터 현재까지 관측된 발생강우량의 크기 순위로 나타낸 것이다. 순천시 『재해연보』에 따르면 지난 10년간 순천시는 매년 홍수로 인해 금전적으로 피해를 입었으며, 최대피해액으로는 2002년에 134.8억 원을, 그 다음으로는 2006년도에 61.3억 원을 기록했다.

<표 3-2> 순천시 과거 호우현황(순천관측소)

순위	일 최대강우량(mm/day)			1시간 최대강우량(mm/hr)		
	발생일	강우량	비고	발생일	강우량	비고
1	2014. 8. 2	284.5	태풍 NAKRI	2014. 8. 25	82.5	-
2	2002. 8. 31	254.5	태풍 RUSA	2011. 8. 7	75.0	-
3	2011. 7. 9	251.5	-	2000. 8. 4	68.5	-
4	2004. 8. 18	230.0	태풍 MEGI	2002. 10. 3	58.5	-
5	2009. 7. 7	216.6	-	2009. 7. 16	57.5	-

자료: 기상청 홈페이지(<http://kma.go.kr>) 자료 참조

### 3. 인문·사회 환경 분석

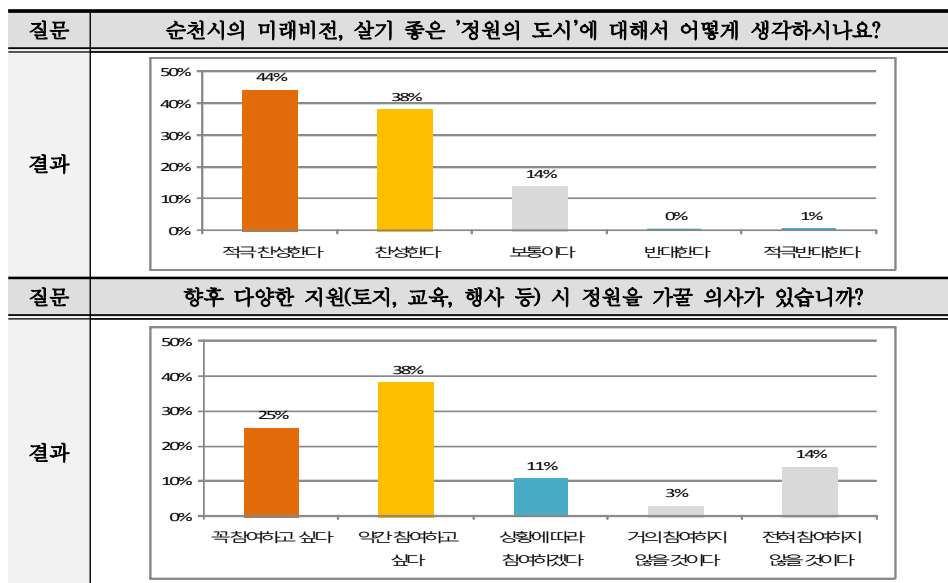
순천시는 현재 2006년 랍사르협약 습지로 등록된 순천만을 기반으로 한 우리나라의 대표적인 생태관광지이다. 그만큼 순천 시민들의 습지나 생태적 가치에 대한 의식이 아주 높으며, 큰 자부심을 가지고 있다. 습지나 생태적인 가치가 아직 일반적이지 않을 시기에, 순천만이 개발로부터 보호되었던 것은 시민단체의 영향이 컸다. 여러 환경단체들이 동천을 지키기 위한 노력들이 모여 순천만을 지키기 위한 보전운동으로까지 전개되었다.<sup>21)</sup> 이러한 습지보존운동과 더불어 최근에는 2013순천만국제정원박람회(Suncheon Bay Garden Expo 2013)를 개최하여 순천시 및 시민들은 식물과 정원, 습지 조성에 대한 큰 관심

21) 이정록 (2014). 2013 순천만국제정원박람회 정책화 과정과 동인에 관한 연구. 『대한지리학회지』 49(6): 849-864



을 보이고 있다. 정원박람회의 대상지인 순천만정원이 국가정원 제 1호로 지정되며 순천은 정원의 도시로 선도적인 이미지를 구축하고 있으며, 이것이 보다 구체적인 지역 사업으로 이루어질 수 있도록 다양한 정원 산업과 문화를 육성시키기 위한 방안을 마련하기 위해 2015년 정원의 도시, 순천마스터플랜을 수립하였다. 이러한 마스터플랜에서는 순천에 대해 기존에 있던 정원 관련 인프라를 바탕으로 정원과 조경의 도시로 잠재력과 가능성이 크다고 평가하고 있다. 마스터플랜 수립 시 495명의 순천시민을 대상으로 진행한 시민의식 및 역량조사에 따르면 순천시의 ‘정원의 도시’ 미래비전에 대해 82%가 찬성한다고 응답하였으며 이중 44%의 순천시민은 적극 찬성하였다. 또한 63%의 순천시민이 향후 다양한 지원 시 정원을 가꿀 의사가 있다는 의사를 밝혔으며 11%는 상황에 따라 참여하겠다고 답변하였다. 이러한 순천 시민의 정원 문화, 산업, 교육 등에 대한 높은 이해도를 바탕으로 마스터플랜에서는 향후 정원의 도시로서 순천에 잠재력과 가능성이 있다고 평가하고 있다.<sup>22)</sup>

<표 3-3> 정원에 대한 순천시 시민의식 및 역량조사



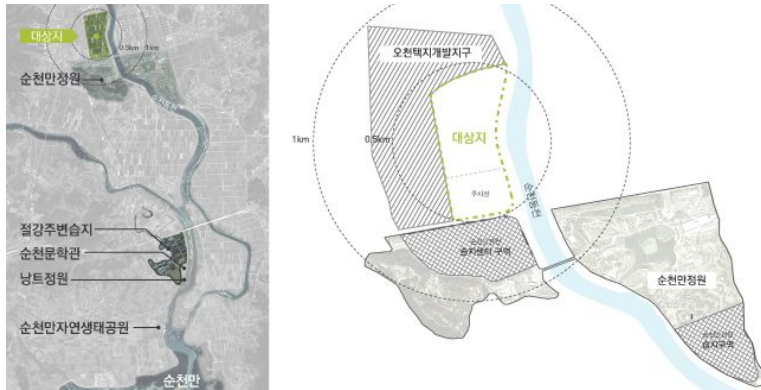
자료: 순천시, 순천시, 『시민이 만들어가는 정원의 도시, 순천 마스터플랜』, 2015 참조하여 작성

22) 순천시, 『시민이 만들어가는 정원의 도시, 순천 마스터플랜』 (순천, 2015), p.13, 273, 277



## 제 2절 대상지의 공간적 이해

### 1. 대상지 개요



<그림 3-2> 대상지 위치

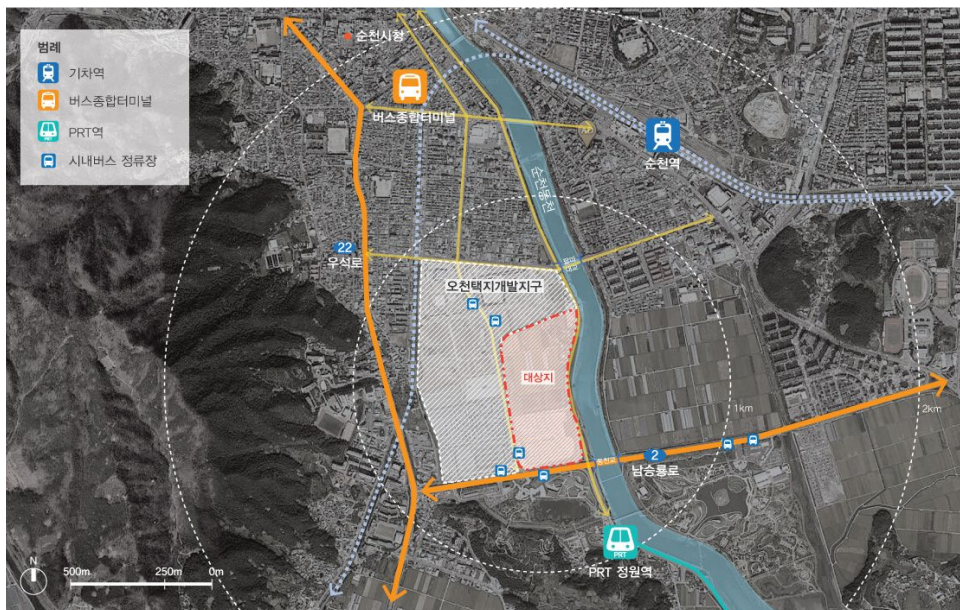
본 대상지는 행정구역상 전라남도 순천시 풍덕동과 오천동 일원에 위치하며, 면적은 약 247,000m<sup>2</sup> (약 74,700평) 규모이다. 순천만정원 개설과 함께 2009년 저류지공원으로서 개발 계획되었으나 예산부족으로 인하여 미루어졌고, 현재까지도 시행되고 있지 않으나, 2016년까지 준공하고자 목표하고 있다. 현재는 순천만정원의 주차장으로 사용 중이다.



<그림 3-3> 대상지 전경

## 2. 대상지 교통 및 도로체계

대상지 주변으로 국도 및 일반도로가 지나고 있으며 좌측으로는 22번 국도 우석로와 순천만정원로가, 우측으로는 강변로가 위치하여 순천의 구도심과 연결해주고 있다. 대상지와 순천만정원 사이로 2번 국도인 남승룡로가 가로지르고 있으며 이는 동천교를 지나 순천의 신도심까지 연결된다. 대상지 인근 2km 반경 내에는 버스종합터미널과 순천역이 위치하며, 이는 일반도로를 통해 대상지로 이어진다. 대상지 주변으로는 버스정류장이 인접해 있어 대중교통을 통한 접근성이 우수하며, 순천역 및 버스종합터미널과도 버스로 연결되기 때문에 외부 관광객의 유입 및 이동에 유리하다. 또한 대상지는 다른 관광지인 순천만정원과 지하도로 연결되며, 순천만정원 내에는 PRT 정원역이 있어 이를 통해 순천만자연생태공원 등 순천의 대표 관광지들과 연계가 가능하다.



〈그림 3-4〉 대상지 교통 및 도로체계

### 3. 대상지 주변 토지이용현황

대상지를 중심으로 북쪽과 서쪽으로는 오천택지개발지구가 현재 개발 중에 있으며, 동쪽으로는 순천동천을 포함한 보전녹지 지역이, 남쪽으로는 문화공원 지역에 해당하는 순천만정원이 인접해 있다. 대상지 반경 1km 내 지역 대부분이 주거지역이며, 주변에 대학교와 초·중학교 등 많은 교육시설이 위치하고 있다. 개발 중인 오천택지개발지구 내의 전체 면적 중 주택건설 용지가 44.5%를 차지하는 반면, 공원 및 녹지는 16.4%를 차지할 것으로 계획이 되어있어 대상지를 개발 시 주변 주거지역에 충분한 녹지를 보완할 수 있을 것으로 기대된다.



〈그림 3-5〉 대상지 주변 토지이용현황

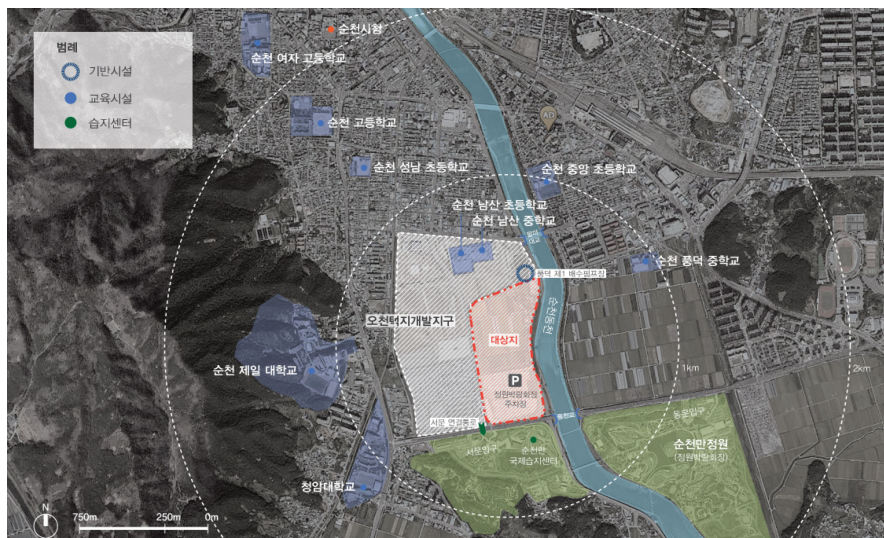


#### 4. 대상지 주변 기반시설

대상지 주변으로는 크게 오천택지개발지구와 순천만정원이 위치하고 있다. 오천택지개발지구는 현재 주거지로서 개발 중에 있어 거주민들을 위한 녹지공간, 학교 및 교육시설, 근린생활시설 등이 들어올 예정이며, 오천 택지개발 지구 내의 우수는 대상지의 북쪽에 위치한 풍덕 제1배수펌프장에서 동천으로 방류할 계획이다. 대상지의 남쪽에는 순천만정원이 위치하고 있으며 이는 오천 택지개발지구 및 대상지와 지하 연결통로로 이어진다. 대상지의 2km 반경 내에 초등학교 3개, 중학교 2개, 고등학교 2개, 대학교 2개 등 교육시설이 다수 분포하고 있으며 이는 추후에 식물원에서 습지 및 정원 관련 교육 프로그램과 이를 위한 공간 조성 시 관련 기관과의 연계가 용이할 것으로 기대된다. 대상지를 중심으로 순천동천의 맞은편에는 해룡 수위관측소가 있어 시 단위로 수위 측정이 가능하다.

<표 3-4> 해룡 관측소 현황

관측소명	관측종별	위치			관측개시일	관할관서명
		지명	동경	북위		
해룡	자기	전남 순천시 풍덕동 (동천교)	127° 29'	34° 55'	2008.12	국토해양부



<그림 3-6> 대상지 주변 기반시설

## 5. 대상지 주변 관련 사업 및 보고서

### (1) 오천 택지개발지구

대상지 주변으로는 오천 택지개발지구가 개발 중이다. 오천 택지개발지구는 2004년 연향3지구 이후 원활한 공공택지공급이 되지 않아 향후 안정적인 주택 수급을 위해 시행되고 있는 사업이다. 단독주택 및 공동주택 등을 통해 총 10,375명(3,679호)의 인구를 수용할 수 있으며, 거주민들의 편의를 위한 다양한 편의시설과 초등학교, 중학교 등의 교육시설이 들어설 계획이다. 또한 인근 지역의 침수방지를 위해 우수지를 확장 할 것으로 계획하고 있다.

오천택지개발지구는 2025년 순천시 도시기본계획의 미래상인 물과 숲이 어우러진 광양만권 중심도시, 광양만권 경제중심도시, 교육·문화중심도시, 생태·관광중심도시에 맞춰 계획이 되었다. 이에 알맞게 오천 택지개발지구 도시관리계획의 녹색도시조성 부문에서 건축물의 옥상, 벽면, 테라스 등은 가능한 한 녹화하고 바람 길을 조성하는 등의 ‘생태면적을 적용지침(환경부)’에 의한 다양한 기법을 활용해 단지를 조성할 것으로 계획하고 있다.<sup>23)</sup>



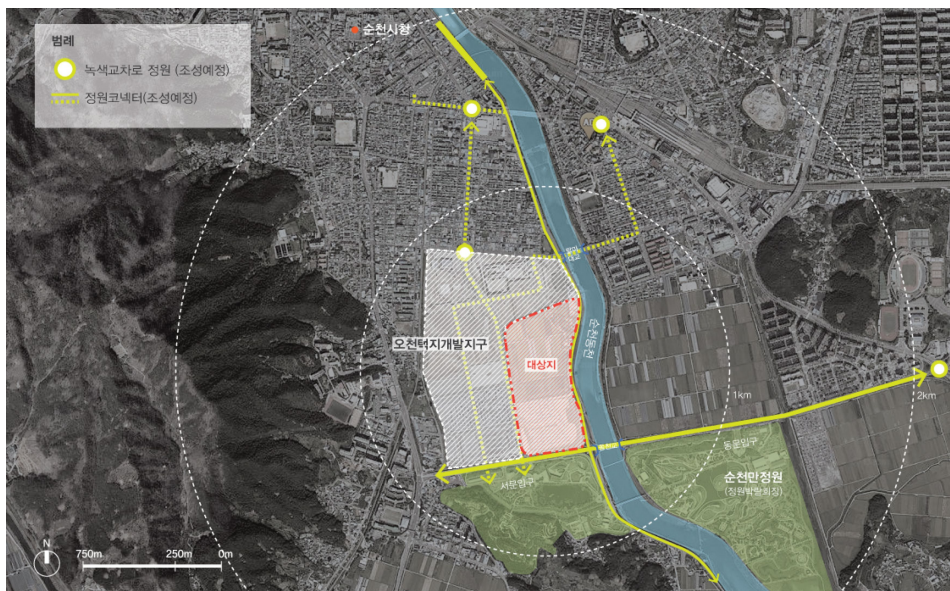
<그림 3-7> 오천택지개발지구 개발계획평면도

자료: 순천 오천지구 택지개발사업 택지의 공급에 관한 계획(변경), 2015

23) 순천시, 『순천 오천지구 택지개발사업 도시관리계획 결정(변경)』, 2015, p.77-78

## (2) 정원의 도시, 순천 마스터플랜

정원의 도시, 순천 마스터플랜은 순천시가 정원박람회 개최 이후, 정원도시로서 새로운 도시비전을 설정하며 수립한 마스터플랜이다. 마스터플랜에서는 순천시를 정원의 도시로 만들기 위한 가이드라인 및 실행계획을 제시하고 10대 역점과제를 개발하여 제시한다. 그 중 공간 마스터플랜은 도시의 공간유형에 따라 정원의 도시를 구체화 시키는 계획이며, 대상지는 정원문화 핵심 거점 공간인 제 3 정원 지역(순천만정원지역)에 포함되어 있다. 대상지를 포함한 순천만정원지역을 중심으로 조성되는 그린정원 코넥터를 통해 순천역, 순천만 자연생태공원 등 순천의 주요 거점들이 연결된다. 대상지는 이러한 정원 네트워크의 중심지로 순천만정원과 연계하여 공원으로 개발계획 중에 있으며, 더불어 대상지 주변 오천 택지개발지구와 주택정원과 아파트 공공정원을 활성화 시켜 정원이 있는 주거지로 조성 계획 중이다.



<그림 3-8> 대상지 주변 관련사업 및 보고서

## 제 3절 대상지의 생태적 · 환경적 이해

### 1. 수자원 현황

#### (1) 수체계 및 우수유입



<그림 3-9> 수체계 및 우수유입도

대상지 주변으로 총 4개 유역의 우수가 풍덕 제1배수펌프장에서 처리되어 순천동천으로 배출된다. 오천택지개발지구가 개발되면서 기존 풍덕 유역을 제외한 한경아파트 유역과 제일대 일부 유역, 오천지구 유역의 우수가 새로 개설된 오천택지지구의 우수관거를 통해 펌프장으로 배출된다. 기존 풍덕 유역의 면적은 2.622km<sup>2</sup> 이며, 한경아파트 유역은 0.520km<sup>2</sup> , 제일대 일부 유역은 0.537km<sup>2</sup> , 오천지구 유역은 0.611km<sup>2</sup> 으로, 풍덕 제1배수펌프장에서 처리하



는 유역의 합계는 총 4.290km<sup>2</sup> 이다. 배수가 이루어지는 오천지구의 우수배제 방식은 우수관과 오수관이 구분된 분류식 지역이며 자연유하방식으로, 하수도 시설기준에 따라 직경 0.45m~1.2m의 원형우수관 등을 통하여 방류할 계획이다.<sup>24)</sup> 강우 시 초기 우수가 저류지로 유입되어 수자원으로서 활용이 가능하다.

## (2) 펌프장 현황 및 관련계획

풍덕 제1배수펌프장은 순천시에서 관리하는 배수펌프장으로 홍수 시 풍덕동의 신속한 우수배제를 위해 도심 내 침수피해를 막는 목적으로 조성되었다. 그러나 풍덕 제1배수펌프장의 시설 능력은 10년 미만으로, 내수배제시설능력이 충분하지 못한 실정이며, 이로 인해 집중호우 시 저지대지역의 침수피해가 빈번히 발생한 것으로 조사되었다. 따라서 순천관측소의 강우량을 기준으로 산정된 30년 빈도의 확률강우량과 S.W.M.M 홍수량 산정 모형에 따라 오천택지개발지구 개발 시 늘어나는 유역의 크기에 맞추어 <표 3-5>와 같이 펌프시설을 증설하고, 남은 용량은 동천변저류지와 분담할 계획이다.<sup>25)</sup>

<표 3-5> 풍덕 제1배수펌프장 현황 및 증설 계획

구분		기존	계획
펌프장	위치	순천시 풍덕동 750-1번지	
	유역면적	2.622km <sup>2</sup>	4.29km <sup>2</sup>
	설계빈도	10년	30년
	유수지 면적	7,578m <sup>2</sup>	31,000m <sup>2</sup>
	유수지 용량	23,212m <sup>3</sup>	61,500m <sup>3</sup>
	유수지 수위	H.W.L	5.50m
		L.W.L	3.04m
		유효수심	2.46m
배수 펌프	강제배수총용량 (SWMM)	4,552 m <sup>3</sup> /min	
	펌프시설용량	1,054m <sup>3</sup> /min	2,754m <sup>3</sup> /min
	시설내역	290m <sup>3</sup> /min x 2대	425m <sup>3</sup> /min x 4대 추가
		237m <sup>3</sup> /min x 2대	
	동천변저류지 유입량	-	1,800m <sup>3</sup> /min

자료: 『순천 오천지구 택지개발사업 실시계획(4차) 변경』

24) 순천시, 『순천 오천지구 택지개발사업 실시계획(4차) 변경』, 2015, pp. 13-4

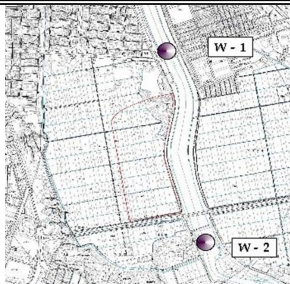
25) 순천시, 앞에 든 책, 2015, pp. 16-9



### (3) 수질 분석

두 차례에 걸쳐 대상지 주변 순천동천의 수질 현황을 파악하여 평균한 결과 수소이온농도(pH) 8.21, 생물학적산소요구량(BOD) 0.7mg/ l, 용존산소(DO) 7.85 mg/ l, 부유물질(SS) 4.9mg/ l, 총질소(T-N) 1.06mg/ l, 총인(T-P) 0.046mg/ l, 총대장균군수 75MPN/100ml 인 것으로 나타났으며, Cd, As, CN, Hg, Pb, Cr+6등의 중금속은 온 전 지점에서 모두 검출되지 않았다. 이는 국내 하천 수질환경 기준 좋음(Ib)에 해당하여 여과·침전·살균 등 일반적인 정수처리 후 생활용수로 사용할 수 있는 수질이며, 대상지에 습지식물이 자라기에 적합한 환경임을 알 수 있다.<sup>26)</sup>

<표 3-6> 수질 측정 결과

항목 구분	pH	BOD	DO	SS	T-N	T-P	대장균군 (MPN/100ml)	수질분석지점
							총대장균군	
W-1	8.23	0.6	7.9	4.6	1.08	0.044	70	
W-2	8.19	0.8	7.8	5.2	1.03	0.047	80	
평균	8.21	0.7	7.85	4.9	1.06	0.046	75	

자료: 하천재해예방(동천변저류지 및 제방보강)사업 기본 및 실시설계

## 2. 강우분석

강우현상은 기상, 지형과 같은 자연요소에 따라 시시각각 변화하기 때문에 이를 정확히 예측하거나 파악하는 것은 매우 어렵다. 따라서 수문학적으로 이용되는 강우량 해석 방법에 따라 통계학적인 기법을 이용하여 지속시간별 확률강우량을 나타내었다. 대상지 유역 인근의 우량관측소로는 주암관측소와 여

26) 순천시, 『하천재해예방(동천변저류지 및 제방보강)사업 기본 및 실시설계』, 2011, pp. 3-176

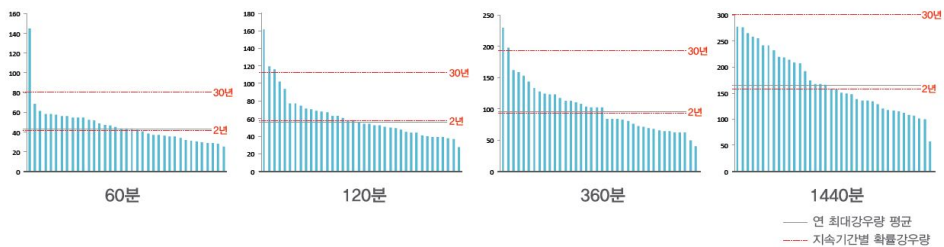
수기상대, 순천관측소 등이 있다. 본 연구에서는 유역지배면적이 91.9%로 더 넓은 주암관측소의 강우자료를 바탕으로 지속기간별 최대우량을 추출해 확률 강우량을 측정한『순천시 하천기본계획』을 참고하였다. 이에 따른 빈도별 확률강우량 산정결과는 <표 3-7>과 같다.<sup>27)</sup>

<표 3-7> 빈도별 지속기간별 확률강우량 산정결과(GUM 분포)

(단위:mm)

재현 기간	강우지속기간									
	10분	60분	120분	180분	240분	360분	540분	720분	1080분	1440분
2년	14.8	42.2	58.3	70.0	80.2	96.1	114.6	128.4	144.4	160.1
30년	25.9	82.4	117.3	144.3	166.7	193.8	224.0	248.3	274.7	304.4
50년	27.8	89.2	127.5	157.0	181.5	210.6	242.8	268.9	297.0	329.2
80년	29.5	95.5	136.7	168.7	195.1	225.9	260.0	287.7	317.5	351.9
100년	30.3	98.5	141.1	174.2	201.5	233.2	268.1	296.6	327.2	362.6

산정된 결과를 기준으로 1973년부터 2010년까지 37년간 순천관측소의 지속기간별 연 최대 강우량을 살펴본 결과, 강우지속시간 60분, 120분, 360분, 1440분일 때 1998년을 제외한 37년 동안 30년 빈도 강우량은 강우지속시간이 120분일 때 1989년과 2000년 2번, 360분일 때 1989년에 1번 있었으며, 대체로 2년 이상 30년 이하 빈도의 홍수가 내린 것을 알 수 있었다. 따라서 내수 침수를 위한 저류습지 설계기준은 30년 빈도 기준이 알맞은 것으로 판단되었다.



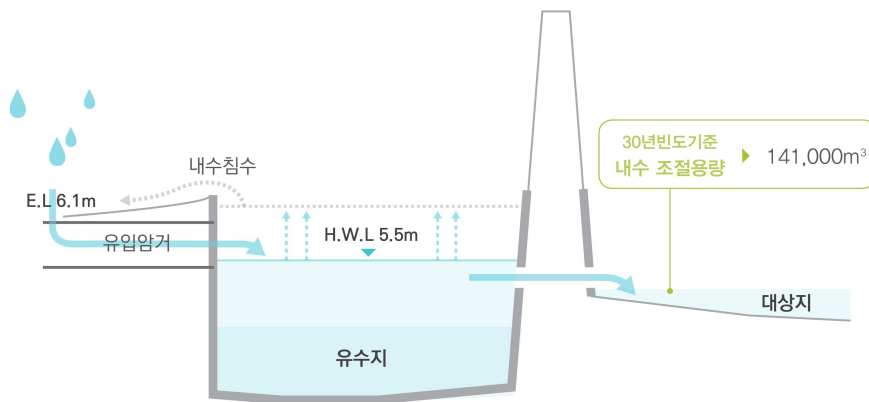
<3-10> 지속기간별 평균강우량

27) 순천시, 『순천동천 하천기본계획(변경)』, 2013, pp.4-3-29

### 3. 수위분석

#### (1) 풍덕 제1배수펌프장 유수지 수위분석

대상지 주변 유역의 우수 배수는 풍덕 제1배수펌프장을 통해 이루어지고 있다. 1990년에 준공 시 10년 빈도 내외의 시설규모로 준공되어, 집중호우 펌프장 규모가 충분치 못해 저지대지역의 침수가 잦은 것으로 조사되었다. 현재 펌프장 주변의 지반고는 약 E.L. 6.5m로, 유수지의 H.W.L 5.5m 이상으로 펌프장이 운영 될 시, 주변지역의 침수가 우려된다. 따라서 유수지의 H.W.L은 현재 펌프장의 현황에 따라 E.L. 5.5m가 되는 것이 타당한 것으로 판단되며, 이를 기준으로 시설규모를 동천변저류지와 분담함을 가정하고 S.W.M분석을 실행하였다. 검토대상빈도는 빗물펌프장의 빈도 상향추세를 감안해 30년 빈도를 대상으로 하였으며, 그 결과 동천변저류지의 내수조절용량은 저류지 면적이  $245,000\text{m}^2$  인 경우에  $141,000\text{m}^3$  가 필요한 것으로 산출되었고 이는 펌프 토출량 규모로 약  $1,800\text{m}^3$  /분(신설 펌프 약 2대 규모)를 저장할 수 있는 양으로 검토되었다.<sup>28)</sup>



<그림 3-11> 풍덕제1펌프장 유수지 수위분석

28) 순천시, 『하천재해예방(동천변저류지 및 제방보강)사업 기본 및 실시설계』, 2011, pp. 5-87-94

## (2) 순천동천 홍수위 분석

대상지 동쪽으로 흐르는 순천동천의 구역은 순천동천의 중류부로, 유수의 흐름이 만곡부를 이루는 지점이다. 대상지는 본래 저류지로, 『하천재해예방(동천변저류지 및 제방보강)사업 기본 및 실시설계』에서는 80년~100년 빈도의 홍수를 기준으로 외수침수를 예방하는 것으로 계획하고 있다. 저류지 조성을 위한 순천동천의 홍수유출량은 강우량자료를 바탕으로 홍수유출량을 산정하는 공식을 이용하여 산정하였다. 이를 위한 단위유량도법으로 Clark의 유역추적법(Area routing method)를 사용하였으며, 산정모형식은 다음과 같다.

$$O_2 = \frac{CI}{2} (I_1 + I_2) + C_2 O_1$$

$I_1$	:	$t_1$ 시간의 유입량
$I_2$	:	$t_2$ 시간의 유입량
$O_1$	:	$t_1$ 시간의 유출량
$O_2$	:	$t_2$ 시간의 유출량
$K$	:	저류상수
$a$	:	시 간

계획홍수량 산정을 위해 중요한 설계인자인 홍수도달시간 산정을 위해서는 주로 일반적으로 많이 사용하는 Karaven II 공식을 적용하였고, 저류상수 결정은 Sabol 공식을 적용하였다. 산정된 대상지점의 재현기간별 홍수유출량은 다음과 같으며, 100년 빈도 홍수유출량은 과거 기본계획에 비해 약 75㎥/s이 증가된 것으로 나타났다. 이에 따라 대상지역은 100년 빈도 홍수를 기준으로 계획홍수위를 설정하였고, 이는 EL.7.82m로 나타났다.<sup>29)</sup>

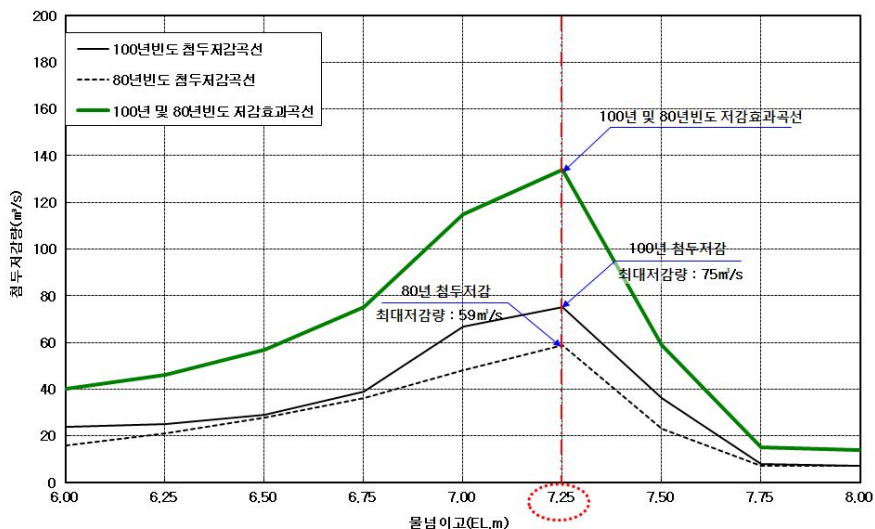
29) 순천시, 앞에 든 책, 2011, pp. 5-43-54

<표 3-8> 재현기간별 홍수유출량

구분	유역면적	재현기간	홍수유출량	계획홍수위
SD2	139.31km <sup>2</sup>	50년	1,167 m <sup>3</sup> /s	EL.7.82m
		80년	1,266 m <sup>3</sup> /s	
		100년	1,313 m <sup>3</sup> /s	

자료: 하천재해예방(동천변저류지 및 제방보강)사업 기본 및 실시설계 참고 작성

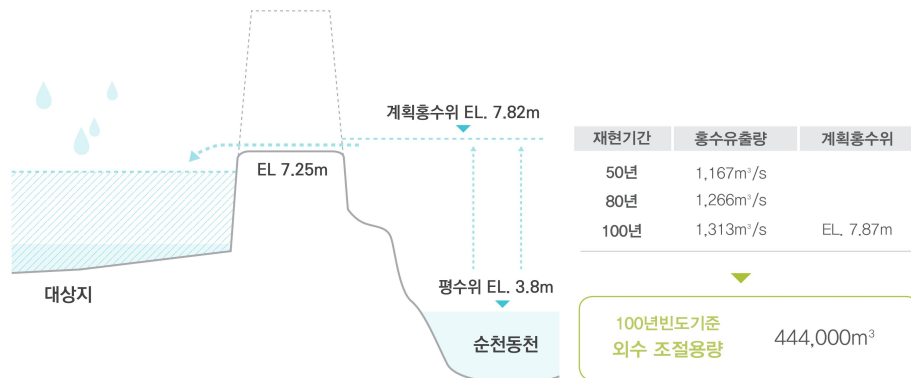
효과적인 홍수조절을 위해 대상지점에 대해 측량성과와 물넘이부의 형상을 기준으로 물넘이고에 따른 홍수저감량을 검토하였고, 이를 광정웨어(Weir)공식을 이용하여 계산한 결과 물넘이고 EL.7.25m시 80년빈도 홍수와 100년빈도 홍수 모두에서 가장 효과적인 침두홍수 저감효과가 있는 것으로 검토되었다.<sup>30)</sup> 또한 100년 홍수를 기준으로 한 경우 저류지 면적이 245,000m<sup>2</sup> 인 경우, 외수용 저류용량은 총 444,000m<sup>3</sup> 이 필요한 것으로 나타났다.



<그림 3-12> 빈도별 물넘이고에 따른 홍수저감량

자료: 하천재해예방(동천변저류지 및 제방보강)사업 기본 및 실시설계

30) 순천시, 앞에 든 책, 2011, pp. 5-75-81



<그림 3-13> 외수조절용량에 따른 홍수조절계획

#### 4. 동물상 현황

순천시에서 작성한 순천동천 하천기본계획에 따르면 겨울철 월동조류를 조사한 결과 총 13종 1,627개체가 출현하였으며, 우점하는 종은 흰뺨검둥오리로 확인되었다. 대상지는 대규모 철새 도래지인 순천만과 위치적으로 가깝고, 수역이 얕으면서 농경지가 주변부에 발달해있어, 물에 서식하는 수조류와 무리를 이루어 서식하는 군집성 오리류의 구성비가 매우 높게 조사되었다. 조사 당시 대상지 북쪽 유수지 지점을 포함한 대상지 주변에서 관찰된 개체 수는 총 222마리로, 그 중 흰뺨검둥오리가 87마리로 전체 개체수의 39.1%를 차지하고 있었으며 그 다음으로 고방오리가 51마리로 22.9%를 차지하는 것으로 조사되었다. 그 밖에도 붉은부리갈매기, 멧비둘기, 쇠오리, 알락오리 등의 다양한 종류의 조류가 조사되었다. 또한 흑두루미와 독수리 등 천연기념물로 현재 보호 중인 종도 출현하여 전체적으로 생물종다양성이 높은 것으로 판단되었다.<sup>31)</sup>

31) 순천시, 앞에 든 책, 2011, pp. 5-100-1

## 제 4장 습지식물원 기본 구상

### 제 1절 습지식물원 설계 전략

#### 1. 설계의 목적

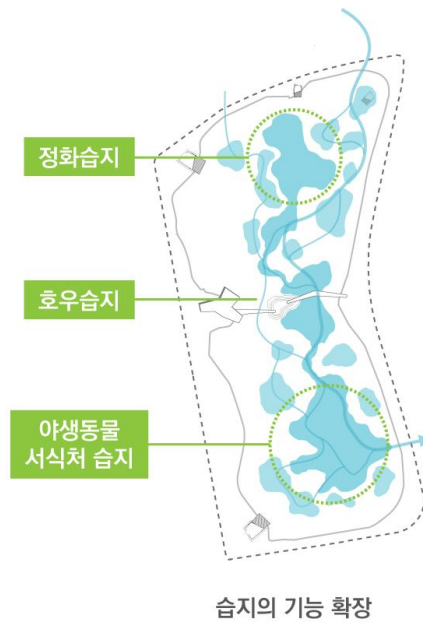
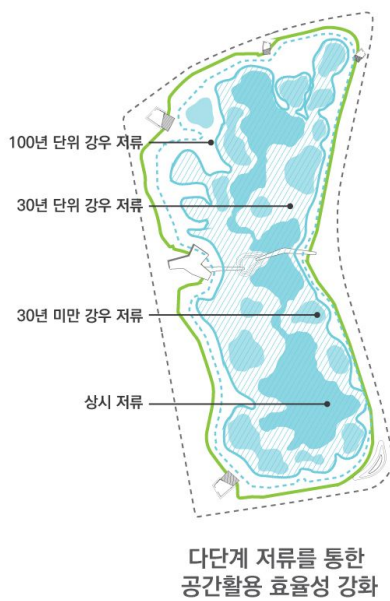
습지식물원은 도시 내에서 습지를 보다 적극적으로 활용하고, 이로써 습지가 도시에서 자연적인 인프라로서 어떻게 작용할 수 있는지를 보여준다. 이러한 습지식물원의 역할을 더욱 강조하기 위해서는 다음과 같은 세 가지 목적을 가진다. 설계를 통해 도시에서 동천으로의 접근성을 높여 도시와 자연간의 보다 유기적인 연결이 이루어지도록 하며, 기존 저류지로서의 기능을 향상시키는 목적을 갖는다. 또한 습지식물에 대한 전시효과를 극대화하여 습지식물원으로서 지역적 특색을 나타내는 것을 설계의 목적으로 한다.

#### 2. 설계의 전략

습지식물원은 앞서 밝힌 설계 목적을 충족시키기 위해 설계 시 대상지에 대한 이해와 분석 또한 도출된 설계방향을 바탕으로 설계 대상지가 지닌 문제점과 잠재력을 파악하여 설계 전략을 제시한다.

##### (1) 입체적 연결방식을 통한 도시와 동천 간의 유기적 연계

습지식물원은 지역적 특성을 반영해 습지의 역할과 가치를 나타내기 위한 식물원이다. 습지식물원 조성은 도시를 관통하는 하천인 순천동천과 도시를 연결하는 것으로 시작된다. 습지식물원은 물리적으로 또한 관념적으로, 도시와 자연을 잇는 연결고리로서 역할을 해야 한다. 물리적으로는 대상지 주변 주거지역과 순천동천을 연결해 지역주민들이 쉽게 하천으로 접근하여 다양한 활동이 일어나도록 유도한다. 또 순천만정원과의 연결을 통해 관광객들이 다음 관광지로 쉽게 이동하기에 유리하도록 한다.



<그림 4-1> 설계의 전략



## (2) 분산된 습지를 통한 저류능력 향상

### 1) 분산 습지 조성

대상지가 저류지로서 한가지의 기능만을 하기 보다는 여러 가지 기능을 하는 습지를 다양하게 조성하여 습지의 활용가능성을 높이고 효율적으로 활용할 수 있도록 유도한다. 분산된 습지의 저류총량이 앞서 산출된 내수 및 외수 침수방지를 위한 저류량을 충족시킬 수 있도록 조성하며, 불규칙한 유수지의 경우 저류량을 산출하는 다음 식을 이용하여 저류용량을 검토한다.

$$S_2 = S_1 + (h_2 - h_1) \frac{A_{s1} + A_{s2}}{2} \quad \text{또는}$$

$$S_2 = S_1 + \frac{h_2 - h_1}{3} (A_{s1} + A_{s2} + \sqrt{A_{s1}A_{s2}})^{32)}$$

$A_{s1}, S_1$  및  $A_{s2}, S_2$ 는 수위  $h_1$  및  $h_2$ 에서의 면적 및 저류량을 나타낸다.

산출된 내수 및 외수 침수방지 저류량은 <표 4-1>과 같으며, 이와 비교해 기존의 저류기능의 저하여부를 판단한다.

<표 4-1> 내수 및 외수 방어용 산출 저류량

구분	홍수대상빈도	필요 저류량	비고
내수방어용 저류	30년	141,000m <sup>3</sup>	
외수방어용 저류	100년	444,000m <sup>3</sup>	

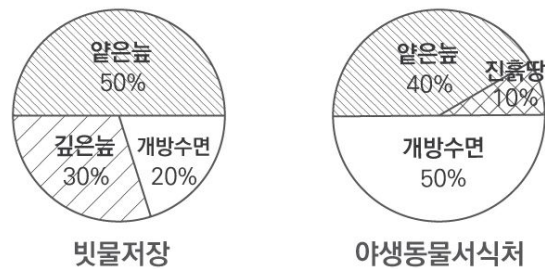
### 2) 다단계 저류를 통한 공간 활용 효율성 강화

분산된 습지는 강우 시 물이 대상지에 오랫동안 머물러 있도록 유도한다. 각각의 습지는 물길을 통해 다단계적으로 저류되며 이 과정에서 유기적으로 분해되고 재결합하면서 새로운 공간을 탄생시킨다. 강우 시 강우량과 홍수위

32) 이재수, 『수자원공학』. 서울: 구미서관, 2008, p.640

에 따라 상시저류연못, 침투연못, 상시침수구역, 수변완충지역으로 나뉘어 순차적으로 저류된다. 침수빈도에 따라 공간 구역이 나뉘고 공간 프로그램이 배치된다.

### 3) 습지의 기능 확장



<그림 4-2> 습지의 기능에 따른 깊이 비율

여러 개의 습지는 다양한 기능을 하며 수변 경관을 다채롭게 조성함과 동시에 생태적인 기능을 한다. 빗물저장을 위한 호우습지는 얕은 습지(Shallow marsh) 50%와 깊은 습지(Deep marsh) 30%, 개방수면(Open water) 20%로 구성되어 있으며 각각 0~0.3m, 0.3~1m, 1~2m의 깊이로 설계한다.<sup>33)</sup>

여러 가지 습지 중 상시저류연못 및 주변 습지는 야생동물 서식처를 위한 역할을 하며 50%의 개방수면(Open water)과 40%의 얕은 습지(Shallow marsh) 40%, 10%의 진흙바닥으로 구성된다. 각각 0.3~1m, 0~0.2m의 깊이가 적당하지만 가장 중요한 저류지로서의 기능을 고려하여 저류지 설계 기준과 절충해 설계하는 것을 전제로 한다. 또한 현재 저류지 주변으로 조류가 빈번하게 관찰되므로 가장 우점종인 오리류의 서식지 설계기준을 참고하여 설계한다.<sup>34)</sup>

33) Robert L. France. 『Wetland Design』, New York: Harvard Design School, 2003, p.55

34) 한국수자원공사, 『야생동물서식환경설계 가이드라인』, 2005, p.122, 변준식, 『유수지를 활용한 수순환 환경공원 설계 -인천 남동공단유수지와 송도 북측유수지를 중심으로』, 2011, p. 68에서 재인용

〈표 4-2〉 오리류 서식지 설계기준

구분	설계기준
조성위치	하천, 호수, 저수지 대규모 농경지 접하는 지역
조성규모	얕은 수역(0.4~1.5m), 깊은 수역(1.5~3m)를 동시에 조성 인공섬 조성시 호수면적의 1/5~1/3, 상시 만수위보다 0.5~2m 이상
수심	0.5~3m
유속	정수역 선호
주변식생	침수성 수생식물, 갈대 부들 수변식물
수위변화	최대 30cm로 유지
서식환경	인공섬 침수 방지

일반적으로 강우가 빈번한 지역에서의 강우대비 습지면적에 대한 설계 기준은 RBS(Ratio of basin and storm)<sup>35)</sup> 제거효율에 따라 결정된다. 이 방법은 상류유역 발생 유량(VR: Volume of runoff from mean event)에 대한 습지용량(VB: Volume of detention basin)에 따라 제거효율을 예상하여 필요한 습지면적을 산출해내는 방법이다. 즉, VB/VR에 따라 제거효율이 결정되며 이에 대한 결과는 〈표 4-3〉과 같다.<sup>36)</sup> 대상지 내 오염물제거 습지는 비점오염원에서 유발된 오염부하를 감소시키기 위해 필요하므로 VB/VR의 2.5~5 값을 적용한다.

〈표4-3〉 RBS에 의한 습지의 제거효율

(단위: %)

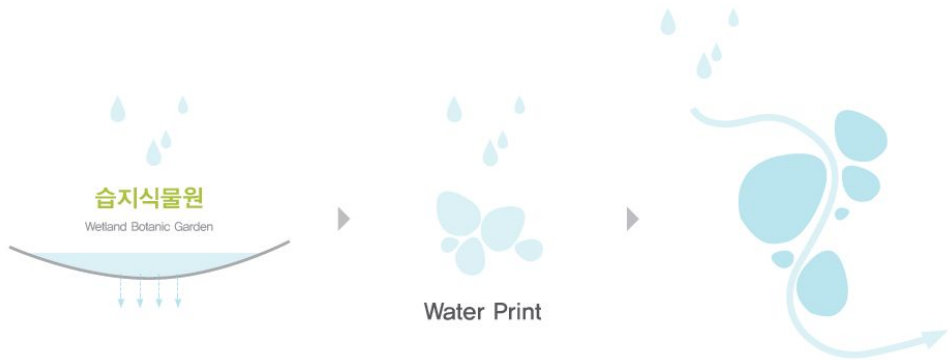
구분	VB / VR			
	1	2.5	5	7.5
SS	50 - 60	70 - 80	85 - 90	90 - 95
BOD, COD	25 - 30	35 - 40	40 - 45	45 - 50
T-N, T-P	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 70
납	45 - 50	60 - 70	70 - 80	80 - 90
기타 중금속	30 - 35	40 - 45	40 - 50	45 - 60
박테리아	90 -99			

35) 주로 복미 하수처리용 인공습지를 기초로 한 것으로 한 것이며, 국내 인공습지 설계에도 적용이 가능하다.

36) 환경관리공단, 『자연형 하천정화를 위한 인공습지 조성방안』, 2003, p. 13

## 제 2절 습지식물원 기본구상

### 1. 설계의 컨셉 도출



<그림 4-3> 설계의 컨셉

습지식물원은 강우량 및 홍수위에 따라 물의 높이 변화를 시각적으로 보이게 하여 습지에서 물이 어떻게 정화되고 저류되는지에 대한 과정을 직접 체험하게 하는 식물원이다. 이렇게 물과 땅이 맺는 관계를 습지로서 보여준다는 점에서 물의 흔적 즉 “Water Print”로 컨셉을 정하였다. 물이 흔적을 남긴다는 점에서 상시저류연못들 주변으로 유기적인 형태의 습지가 여러 개로 조성된다. 각각의 습지는 깊이와 위치, 크기, 형태에 따라 생물서식처 기능, 레크레이션 기능, 수질정화 기능 등을 하며, 기능에 따라 다양한 식재계획을 통해 특징을 갖게 된다. 습지들은 서로 연결되어 강우 시 자연스럽게 물이 유출되도록 유도하며 오랫동안 우수를 습지에 머물게 하여 유출속도를 낮추는 역할을 한다.

## 2. 공간 구상

설계 목적과 전략에 맞춰 대상지 내 공간을 구상한다. 대상지를 크게 5개의 구역으로 조닝하고 각각에 적절한 프로그램을 제안한다. 습지식물원으로서 저류지 기능이 생태적으로 작동하는 동시에 다양한 프로그램을 수용하는 오픈스페이스를 제공하도록 한다. 공간의 지리적, 입지적, 기능적 요건을 고려하여 시설물을 배치하고 적절한 프로그램의 파생을 유도한다. 대상지 주변에 위치한 순천만정원과 연계해 습지 프로그램의 가능성을 다양화하고, 이를 고려하여 공간적, 활동적 프로그램을 분할한다. 또한 관리 면적 및 동선을 최소화하기 위해 공간은 지속적인 관리가 필요한 구역, 관리 천이가 일어나는 구역, 자연 천이가 일어나는 구역으로 구분된다.

### (1) 습지정원 구역

습지정원 구역은 여러 가지 주제원의 형태로 이루어지며, 습지에 대한 교육과 함께 적극적인 체험을 유도하는 공간이다. 순천만 국제 습지센터의 실내전시에서 보다 역동적이고 생생한 습지와 그 속에 자라나는 식물들을 전시한다. 주출입구를 중심으로 전시되며 갯버들, 갈대, 부들, 줄 등 습지에서 자연적으로 자라는 식물들이 군락을 이루며 전시되고 수련, 연꽃 등 다양한 수생식물원을 조성하여 다채로운 경관을 조성한다. 관찰 데크 등의 시설물을 조성하여 습지식물들을 직접 만지고 느끼며 자연 체험이 이루어지는 공간을 조성한다.

### (2) 조류서식처보호 구역

조류서식처 보호 구역은 현재 대상지 주변을 찾아오고 서식하는 야생조류를 위한 구역으로 저류연못에 조성된 인공섬을 활용한다. 관람객의 접근을 차단하고 관찰데크 및 전망대를 이용하여 관찰할 수 있도록 조성하여 교란을 최소화 한다. 현재 우점종인 오리류를 위한 서식 공간 뿐 아니라 계절마다 찾아올 수 있는 철새들도 고려한 공간이다.

### (3) 정화구역

정화구역은 습지식물원 내에서 흐르고 저류되는 물이 동천으로 유입되기 전, 저류연못 및 다양한 정화과정을 통해 정화되는 구역이다. 식물원 이용자들의 접근을 최소화하면서도 습지 시스템의 작동과정에 대한 자연스러운 교육 및 관찰활동이 일어난다. 관리센터에서는 인공습지의 정화기능에 대한 모니터링과 관리를 실시한다.

### (4) 레크레이션 구역

레크레이션 구역은 크게는 순천만정원과의 기능을 연계한 공간으로, 순천만정원을 관람하고 온 관광객들과 지역주민들이 습지를 바라보며 휴식을 취하거나 다양한 활동을 할 수 있도록 조성한 공간이다. 습지정원과 인접한 물놀이장에서는 정화가 완료된 연못을 조성하여 아이들이 물과 습지를 뛰놀며 직접 체험할 수 있도록 한다. 또한 지역주민들과 학생들의 커뮤니티 공간으로도 활용할 수 있는 공간을 제공한다.

### (5) 빗물저류 구역

빗물저류 구역은 관리 천이가 이루어지는 구역으로, 지속적으로 관리하지 않아도 식생에 의해 변화가 일어나도록 하는 구역이다. 집중강우 시 강우량에 따른 수위변화가 관찰되며, 빗물은 습지에 저류되거나 천천히 상시저류연못으로 흘러 동천으로 배출된다.



### 3. 프로그램 구상

공간구상에 따라 조성된 다양한 습지의 기능을 고려하여 적절한 활동이 일어나도록 유도한다. 대상지 주변에 위치한 순천만정원 내 습지와 연계성을 고려하여 체험적 전시와 교육 프로그램을 제안하고 관람객들을 위한 휴식 및 레크레이션 프로그램을 제시한다.

#### (1) 습지교육 및 체험 프로그램

습지가 도시인프라로서 실제로 작동되는 모습을 직접 보여주며 자연스러운 습지교육이 일어나도록 한다. 저류, 정화, 서식처 등의 기능을 하는 습지를 통해 습지가 도시 내 환경문제를 해결할 수 있음을 가시적으로 체험할 수 있으며, 습지에 서식하는 동물 및 식물에 대한 교육 프로그램이 이루어진다. 이 밖에도 모니터링을 통한 습지관리, 도시의 수순환체계 등에 대해 교육프로그램을 구성한다.

#### (2) 생태관찰 프로그램

습지식물원 내에 조성된 조류서식지보호 구역을 중심으로 습지식물원을 찾아오는 철새 및 오리류에 대한 관찰이 다양한 시설에서 이루어지도록 한다. 또한 상시 저류지역 주변으로 습지식생이 자연적으로 천이되는 모습을 직접 관찰할 수 있다.

#### (3) 휴식프로그램

관람객 및 주변 거주자들을 위한 휴식 및 산책 프로그램을 마련한다. 휴식 공간과 산책로에는 습지식물원만이 가지고 있는 특색 있는 경관 연출로 이용자들이 도시 근린공원과의 차별성을 느끼도록 한다.



#### (4) 레크레이션 프로그램

역동적인 물의 흐름을 활용한 프로그램을 도입한다. 물의 흐름을 느낄 수 있는 물놀이 연못을 조성하고, 이용한 물이 습지를 통해 정화되어 조류서식처로 방류되는 것을 가시적으로 보여준다. 또한 홍수로 인한 수위변화에 따라 물이 변화하는 모습들을 직접 체험할 수 있도록 한다.

<표 4-4> 습지식물원 활동프로그램

프로그램		내용	공간구분	이용시기(월)											
구분	세부활동			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
교육 / 체험	습지생태교육	습지생태계 학습	Visitor센터, 조류관찰대			●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	수정화교육	수자원별 정화프로그램 교육	Visitor센터, 정화구역	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	습지정원교육	다양한 수생식물 교육	Visitor센터, 습지정원			●	●	●	●	●	●	●	●		
	우수처리체험	우수처리과정의 체험 및 친수활동	저류연못, 정화구역	강우시 (호우주의보 기간 제외)											
전시	습지정원	습지식물의 다양한 연출 전시	습지정원	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	습지역사전시	순천만정원연계	순천만정원연계	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
생태 관찰	야생조류관찰	오리류 및 다양한 철새 관찰	조류관찰대			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	자연천이관찰	습지식생의 자연적 천이 관찰	자연습지	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
휴식	경관관람	Visitor센터와 경관교량을 활용한 습지식물원 조망	visitor센터, 전망대, 경관교량, 경관테라스	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	커뮤니티조성	다양한 공공공간을 통한 커뮤니티공간 제공	광장, 경관테라스	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	산책	스웨일을 따라 걷는 산책로	습지정원, 갈대정원, 자연습지	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
레크레이션	물놀이	정화습지 및 경관테라스와 연계한 친수공간	물놀이 연못, 경관테라스				●	●	●	●	●	●			

## 제 5장 기본계획 및 설계

### 제 1절 종합계획



<그림 5-1> 습지식물원 마스터플랜

## 제 2절 부문별 계획

### 1. 시설계획

#### (1) 동선계획



<그림 5-2> 습지식물원 동선계획

습지식물원의 주 진입로는 주변 환경과의 연결성을 고려하여, 순천만정원과 동천으로 이어진 출입구와 주거지 방향 출입구 총 네 곳이다. 중앙에 위치한 Visitor Center를 중심으로 습지정원 구역과 습지목본원 구역, 동천으로 향하는 경관교량으로 내부동선이 나뉜다. 또한 조류 서식에 방해가 되지 않도록 보호구역으로의 동선을 최소화하였다.

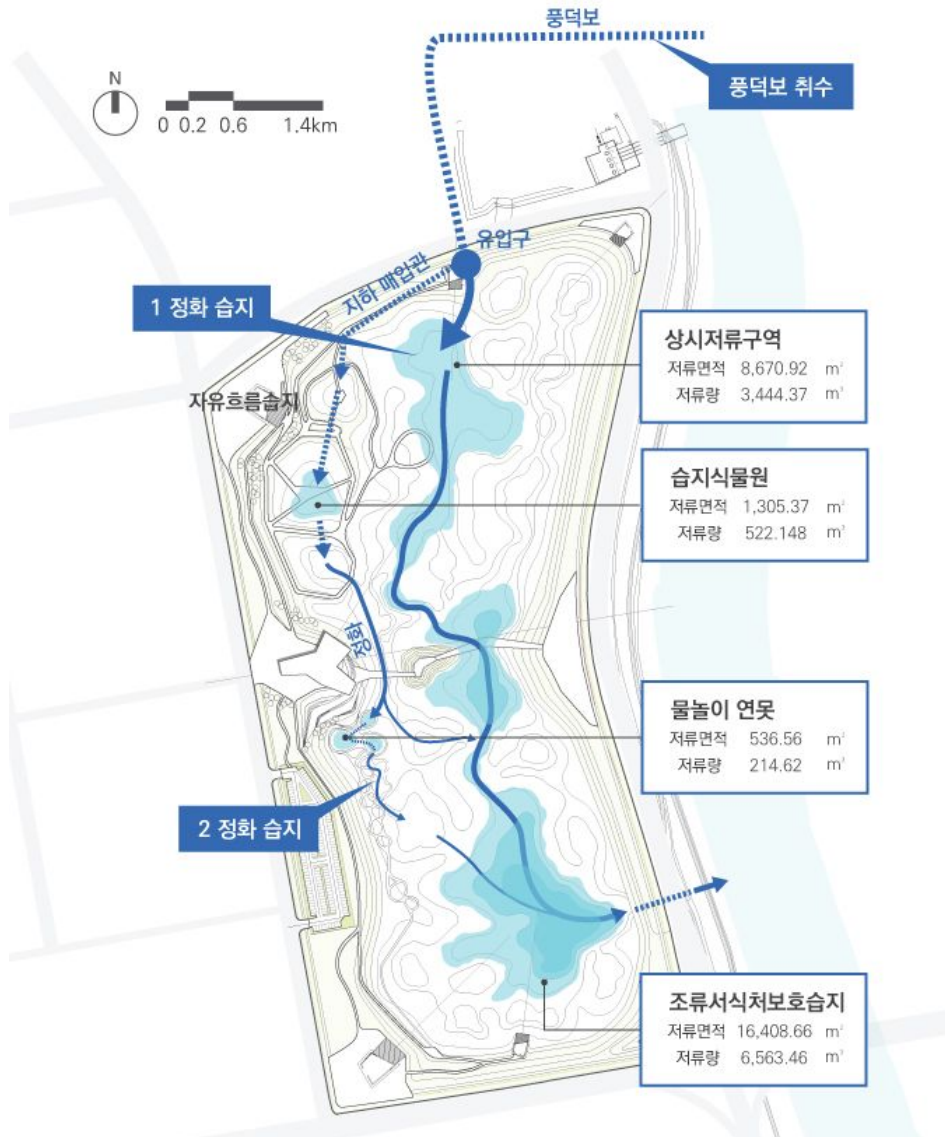
## (2) 조망계획



<그림 5-3> 습지식물원 조망계획

습지식물원의 중앙에 Visitor 센터와 경관교량을 설치하여 습지식물원을 다양한 방향에서 조망할 수 있도록 하였다. Visitor 센터와 물놀이 연못사이에 조망테라스를 두어 물놀이 연못과 자연습지가 한 눈에 보이도록 유도하였고, 보호구역 주변으로는 여러 개의 조류관찰대를 두어 조류가 서식하는 모습을 쉽게 관찰할 수 있도록 하였다.

## 2. 저류계획



〈그림 5-4〉 습지식물원 저류계획

습지식물원은 홍수 시 침수를 방어하기 위한 저류지로서 평상시에는 식물원 및 휴식공간으로서 사용되지만 강우량에 따라 변화된 다양한 공간이 연출되고 프로그램이 생성된다. 저류계획은 다음과 같다.



## (1) 상시저류구역 설정

### ■ 유량산출

대상지는 농경지로서 풍덕보에서 용수를 취수해 도심지 내 관로를 통하여 농업용수가 공급되었다. 풍덕보의 1일 취수가능량은 40,000㎥/일 이다. 기존 농경지지역이었던 대상지와 오천택지개발지역, 순천만정원 수목원 지역이 개발되며 풍덕보의 취수량이 여유가 생겼기 때문에 이를 이용해 습지유지용수를 공급할 수 있다. 저류지 내 수질 및 환경과 저류지 내 관수량과 증발량을 고려하였을 때 유량은 7,000㎥/일이 필요한 것으로 산출되었다.<sup>37)</sup>

## (2) 홍수 시 수위 변화에 따른 저류구역 설정

### 1) 30년 기준 강우량 미만 시 저류

### ■ 유량산출

환경부에 따른 비점오염원 설치신고 업무처리지침에 따르면 비점오염방지시설의 규모와 용량 검토에 있어 자연형 시설의 경우 초기 강우량을 누적유출고로 환산하여 최소 5mm 이상을 처리할 수 있도록 설계해야한다. 사업자가 적합한 강우강도를 제시하지 못하는 경우에는 설계 값으로 5mm/hr의 강우강도를 활용하도록 제시하고 있다. 습지식물원은 자연형 우수처리 및 저류시설로, 자연형 시설의 처리대상 강우유출수량 계산식으로 우수유출량을 산출한다.

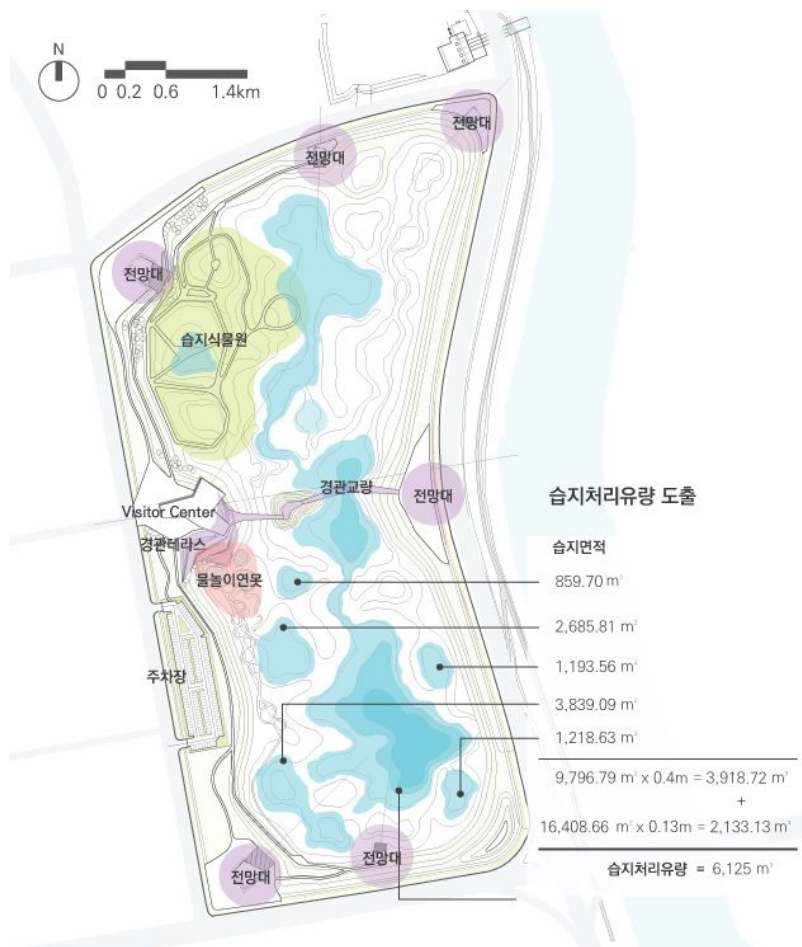
### \* 자연형 시설의 처리대상 강우유출수량 계산식

$$V=5\text{mm} \times A/1,000$$

V: 처리대상 강우유출수량(㎥)

A: 처리대상 면적(㎡)

37) 순천시, 『하천재해예방(동천변저류지 및 제방보강)사업 기본 및 실시설계』, 2011, pp. 5-129-33



<그림 5-5> 30년 기준 강우량 미만 시 저류계획 및 이용가능 프로그램

## ■ 습지면적 산출

앞서 산출한 우수유출량을 기준으로 산출된 습지면적은 <표 5-1>과 같으며 RBS 제거효율에 따라 VB/VR=5를 적용하였다.

<표 5-1> 초기우수처리 습지면적산출

구분	배수면적	우수유출량	습지처리량	필요습지면적
초기우수처리 습지	245,000 m <sup>2</sup>	1,225 m <sup>3</sup>	6,125 m <sup>3</sup>	15,312.5 m <sup>2</sup>

\*습지면적산출근거: 평균깊이 0.4m로 면적산출

## 2) 30년 기준 홍수 시 저류



<그림 5-6> 30년 기준 홍수시 저류계획 및 이용가능 프로그램

### ■ 유량검토

30년 단위 강우 시 풍덕 제1 펌프장의 처리시설부족으로 내수침수가 우려되며, S.W.M.분석을 실행한 결과 대상지의 내수조절용량은 141,000m<sup>3</sup>가 필요한 것으로 산출되었다.



## ■ 습지면적 산출

앞서 산출한 우수유출량을 기준으로 산출된 습지면적은 <표 5-2>와 같으며 RBS 제거효율에 따라 VB/VR=2.5를 적용하였다.

<표 5-2> 30년 기준 홍수저류 습지면적산출

구분	우수유출량	습지처리량	필요습지면적
30년기준 홍수 습지	18,000m <sup>3</sup> /분	141,000m <sup>3</sup>	156,666.7m <sup>2</sup>

\*습지면적산출근거: 평균깊이 0.9m로 면적산출

## 3) 100년 기준 홍수 시 저류

## ■ 유량검토

기존 순천시 보고서에 따르면 80~100년 단위 강우를 기준으로 순천동천의 수위 변화로 인한 외수침수를 예방하는 것으로 계획하고 있다. 100년 빈도 홍수를 기준으로 산정한 계획홍수위는 EL.7.82m이며, 저류용량은 총 444,000m<sup>3</sup> 이 필요한 것으로 산출되었다.

## ■ 습지면적 산출

앞서 검토된 습지저류량을 기준으로 산출된 습지면적은 <표 5-3>과 같다.

<표 5-3> 100년 기준 홍수저류 습지면적산출

구분	물넘이고	홍수유출량	습지처리량	필요습지면적
100년기준 홍수 습지	EL.7.25m	1,313m <sup>3</sup> /s	444,000m <sup>3</sup>	177,600m <sup>2</sup>

\*습지면적산출근거: 평균깊이 2.5m로 면적산출



<그림 5-7> 100년 기준 홍수시 저류계획 및 이용가능 프로그램

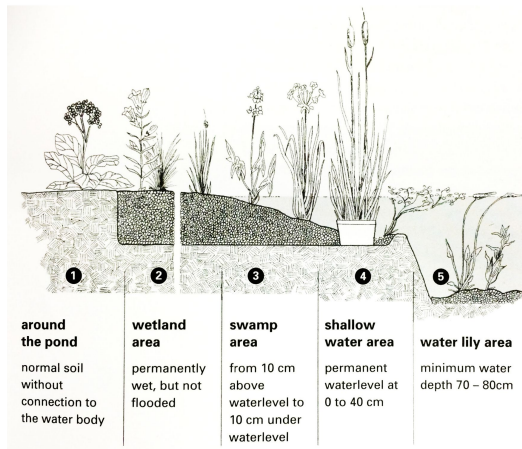
### 3. 재식계획

여름철에 집중적으로 비가 내리면서 평균적으로 2년 빈도의 강우가 발생하는 순천시의 기후 특성에 따라 비강우시 건조에 견딜 수 있는 습지식물을 선택하여 재식계획을 한다. 공간에 따라 관리가 필요한 식재 구역과 자연적인 천이가 주로 이루어지는 구역으로 나뉘며, 각각의 공간 성격에 따라 심미적 경관 식재와 저관리형 식재, 비점오염원 정화에 효과적인 식재를 재식한다. <그림 5-9>는 물의 깊이에 따른 식재 영역을 5영역으로 구분한다. 각 식재영역에는 토양수분도에 따라 습지식물을 5가지로 분류한 <표 5-4>에 해당하는 습지 식물을 재식 계획하였다.<sup>38)</sup>



<그림 5-8> 공간에 따른 식재계획

38) 수생태복원사업단, 『우리나라 습지생태계 관속식물의 유형분류』, 2012, pp. 6-7



Wolfram Kircher, Wetlands and water bodies, 2008

- ① **Zone1 외부 경계**  
- 건조토양  
- 습지와 시각적, 생태적으로 어울리는 식물 식재
- ② **Zone2 습지역역**  
- 침수되지 않으나 영구적으로 젖은 토양  
- 습초지 초화류 식재 및 습원 발달 가능
- ③ **Zone3 늪 영역**  
- 침수 높이 10cm 이상 또는 이하  
- 갈대 등 정수식물 식재
- ④ **Zone4 얕은 물 영역**  
- 이상적 물 높이 10-40cm  
- 몇몇 정수식물 식재 혹은 작은 수련 종류 식재
- ⑤ **Zone5 수련 영역**  
- 70cm 이상 물높이  
- 대부분의 부엽식물 및 침수식물 식재

<그림 5-9> 물의 깊이에 따른 식재 영역구분

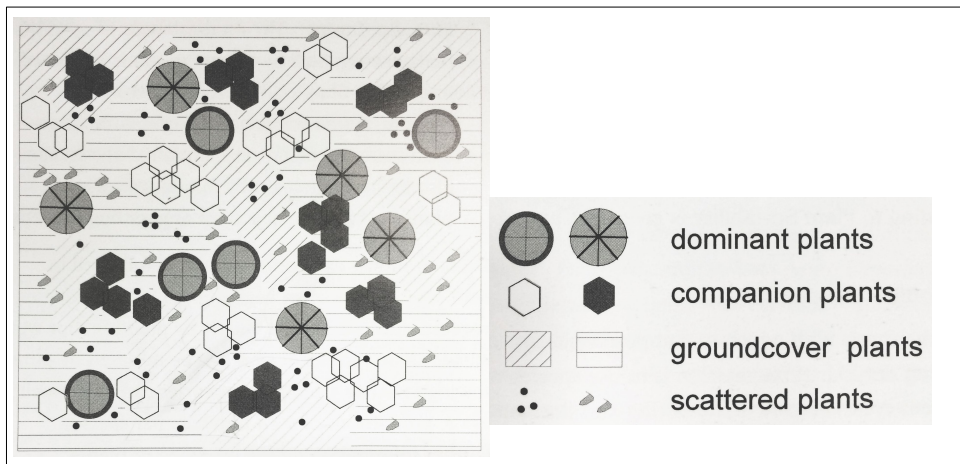
자료: Association of German Perennial Nurseries(Bds)

<표 5-4> 토양수분도에 따른 습지 유형 분류

습한 정도		약어	설명
습생식물 (Hygrophyte)		Hygro	습원이나 수변 등과 같이 지표가까이에 지하수위가 형성되어 거의 항상 물로 포화되지만, 일시적인 경우를 제외하고 수위가 지표보다 높지 않은 생육지에 적응한 수생식물
수생식물 (Aquatic macrop- hyte)	정수식물 (Emergent plant)	Emer	지상부의 대부분이 공기 중에 노출되고 뿌리는 저토에 고정된 수생식물. 연중대부분의 시기에 수위가 지표보다 높은 생육지에 적응한 식물
	부엽식물 (Floating-leaf plant)	Fl-If	뿌리는 저토에 고정되고, 잎과 꽃은 수면 위에 뜨는 식물
	부유식물 (Floating plant)	Float	물 위나 물속에서 떠다니며 생활하는 식물로서 줄기나 잎이 수면 아래에 있고 뿌리가 없거나 빈약하게 발달
	침수식물 (Submerged plant)	Sub	식물체 전체가 물속에 있으나, 때로는 수중엽의 일부나 꽃이 물 위에 뜨기도 함

자료: 정연숙 외 6, 우리나라 습지생태계 관속식물의 유형분류

토양수분도에 민감한 습지식물과 유량에 따라 시시각각 상태가 바뀌는 습지의 특성을 고려하여 유지 및 관리에 용이한 습지식물들을 혼합하여 식재한다. 혼식되는 습지식물들은 크기 및 생육특성, 식재 시 경관효과에 따라 우점식물(Dominant plants), 동반식물(Companion plants), 지피식물(Groundcover plants), 산재식물(Scattered plants)로 나뉜다. 우점식물은 키가 큰 군집식물이며 동반식물은 다른 식물들을 돋보이게 도와주는 중간키의 식물군집이다. 지피식물은 지표를 덮는 식물이다. 산재식물은 생육환경에 대한 제약이 덜해 오랫동안 유지되는 초본식물이다.



<그림 5-10> 식물분류에 따른 혼합식재 패턴

자료: Nigel Dunnett and James Hitchmough, The Dynamic Landscape, 2008

#### (1) 습지정원 및 레크레이션구역 재식계획

습지정원 및 레크레이션 구역은 휴식공간을 제공하는 친수공간으로 심미적인 경관연출이 필요한 공간이다. 따라서 경관기능과 심미적 기능을 겸비한 수생식물 및 습생식물 및 관목을 도입하여 재식계획을 한다.

<표 5-5> 습지정원 및 레크레이션구역 재식계획

식재 구역		영역	유형	물의 흐름	토양	주요기능
습지 정원 구역	사초원	Zone1	Hygro		sand	Ⓐ ㉠ ㉡
		Zone2	Emer	running	sand	Ⓐ ㉠ ㉡
	습지초화원	Zone1	Hygro		sand	Ⓐ ㉠
		Zone2	Emer	Standing	clay	Ⓐ ㉠
		Zone3	Emer	Standing	clay	Ⓐ ㉠
		Zone4	Sub/ Float	Standing	clay	Ⓐ ㉠
	습초지원	Zone1	Hygro		clay	Ⓐ ㉠
		Zone2	Emer	Standing	clay	Ⓐ ㉠
		Zone3	Emer	Standing	clay	Ⓐ ㉠
		Zone4	Sub/ Float	Standing	clay	Ⓐ ㉠
	수련원	Zone5	Fl-If/ Float	Standing	clay	Ⓐ ㉠
	정수습지원	Zone1	Hygro		clay	Ⓐ ㉠
		Zone2	Emer	Standing	clay	Ⓐ ㉠
		Zone3	Emer	Standing	clay	Ⓐ ㉠
	침수원	Zone4	Sub/ Float	Standing	clay	Ⓐ ㉠
습지 수목원 구역	목본원	Zone1	Hygro		sand	Ⓐ ㉠
		Zone2	Emer	Standing	sand	Ⓐ ㉠

\*Ⓐ: 심미성(Aesthetic Design), ㉠: 서식지조성(Habitat), ㉠: 생태경관(Landscape), ㉡: 정화(Purification)  
Standing<0.3m/s<Running<2m/s

## (2) 정화구역 재식계획

정화구역은 초기 우수 및 펌프장을 통한 유출수와 레크레이션 습지에서 흘러온 물을 정화시키는 구역으로 비점오염원 정화에 효과적인 습지식물을 도입한다.

<표 5-6> 정화구역 재식계획

식재 구역		영역	유형	물의 흐름	토양	주요기능
습지정원 구역	정화습지 구역	Zone3	Emer	running	clay	㉠ ㉠ ㉡
		Zone4	Sub	running	clay	㉠ ㉠ ㉡
물놀이 연못 구역	정화구역	Zone1	Hygro		clay	㉠ ㉠ ㉡
		Zone2	Emer	running	clay	㉠ ㉠ ㉡
		Zone3	Emer	running	clay	㉠ ㉠ ㉡
우수 유입구역		Zone2	Emer	running	clay	㉠ ㉡
		Zone3	Emer	running	clay	㉠ ㉡
		Zone4	Sub	running	clay	㉠ ㉡

\*Ⓐ: 심미성(Aesthetic Design), ㉠: 서식지조성(Habitat), ㉠: 생태경관(Landscape), ㉡: 정화(Purification)  
Standing<0.3m/s<Running<2m/s

### (3) 조류서식처보호구역 및 빗물저류구역 재식계획

조류서식처보호구역 및 빗물저류구역은 생태경관이 주된 공간이다. 따라서 생물서식처 조성 및 경관기능을 하는 습지식물을 도입하며 상대적으로 관리가 적게 필요한 구역으로 저관리형 습지식물을 재식한다.

<표 5-7> 조류서식처보호구역 및 빗물저류구역 재식계획

식재 구역		영역	유형	물의 흐름	토양	주요기능
습지정원 구역	자연갈대 습지	Zone2	Emer	Standing	clay	㉠ ㉡
		Zone3	Emer	Standing	clay	㉠ ㉡
조류 서식처 보호구역		Zone2	Emer	Standing	clay	㉠ ㉡
		Zone3	Emer	Standing	clay	㉠ ㉡
		Zone4	Sub	running	clay	㉠ ㉡ ㉢
빗물저류구역		Zone3	Emer	Standing	clay	㉠ ㉡
		Zone4	Sub	Standing	clay	㉠ ㉡

\*Ⓐ: 심미성(Aesthetic Design), ㉠: 서식지조성(Habitat), ㉠: 생태경관(Landscape), ㉡: 정화(Purification)  
Standing<0.3m/s<Running<2m/s

#### 4. 주변 연계 계획

##### (1) 도시와 동천과의 연계

습지식물원은 순천동천과 주거지역의 사이에 위치하여 자연과 이어주는 다리 역할을 한다. 대상지 주변도로를 통한 접근성을 높이고 대상지를 관통하여 순천동천으로의 접근이 용이하도록 계획한다. 대상지를 가로지르는 다리를 통하여 습지식물원을 지나 순천동천변으로 바로 건너갈 수 있다.

##### (2) 순천만정원과의 연계

현재 순천만정원 내에는 WWT습지와 홍학서식지, 비오톱습지 등이 구성되어 있지만 실질적으로 자연 담수습지 및 습지의 다양한 기능을 보여주지 못한다는 한계점을 가지고 있다. 따라서 습지식물원에서는 순천만정원 내 습지 역할을 보완하여 습지가 작동하는 모습을 가시적으로 보여주며, 조류관찰을 하는 등의 프로그램 연계가 이루어지도록 한다.



<그림 5-11> 동천 및 순천만정원과의 연계



### 제 3절 부분별 상세 설계

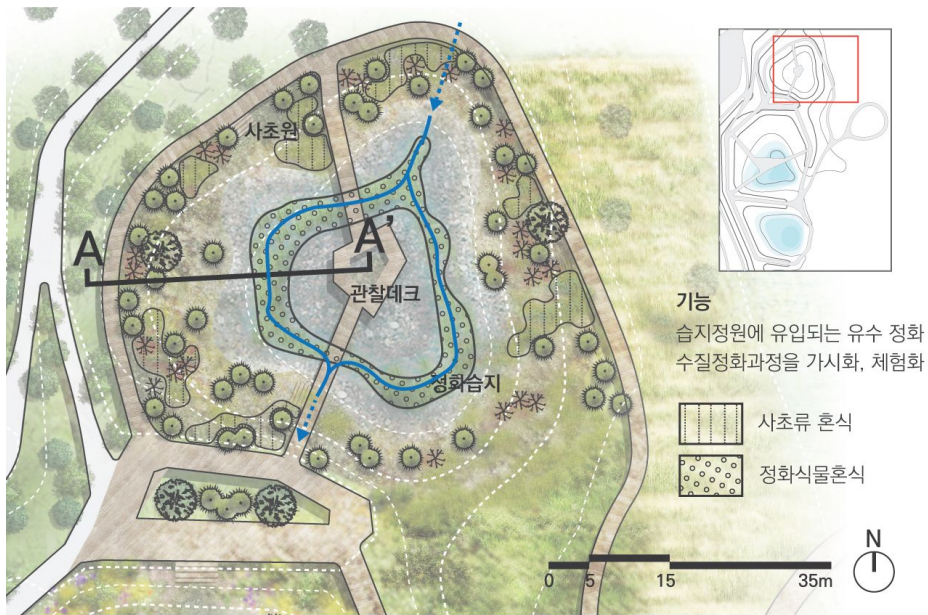
#### 1. 습지정원구역



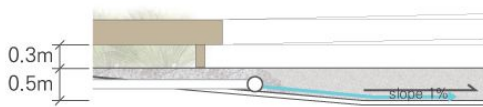
<그림 5-12> 습지정원구역 평면도

습지정원구역은 수생형태에 따라, 화려한 초본 및 관목으로 이루어진 정화 습지와 습지초화류 정원, 정수습지 정원과 자연적으로 천이되는 모습을 관찰할 수 있는 자연갈대습지로 구분된다. 각 습지별 기능에 알맞은 식재를 계획하였으며, 이를 통해 관람자로 하여금 습지식물을 한층 더 다양하게 즐길 수 있도록 유도한다.

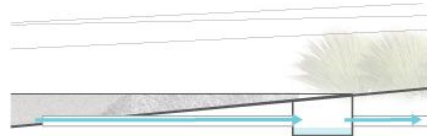
## (1) 정화습지



〈그림 5-13〉 습지정원구역 정화습지 평면도



〈그림 5-14〉 정화습지 유입수로 상세단면



〈그림 5-15〉 정화습지 유출수로 상세단면

### ■ 정화습지

정화습지는 자유흐름습지의 형태로 습지정원의 가장 윗부분에 위치하여 습지정원 내에 유입되는 물을 정화하는 역할을 한다. 관찰데크를 설치하여 부들 및 수생식물이 식재된 습지를 조망할 수 있어 자연학습장으로도 활용된다. 얇은 물과 자갈 등의 여재, 식물 등의 소재대비로 시각적 재미를 제공하며, 이를 통해 자연 수질 정화과정을 관찰 할 수 있도록 한다.

<표 5-8> 정화습지 식재계획

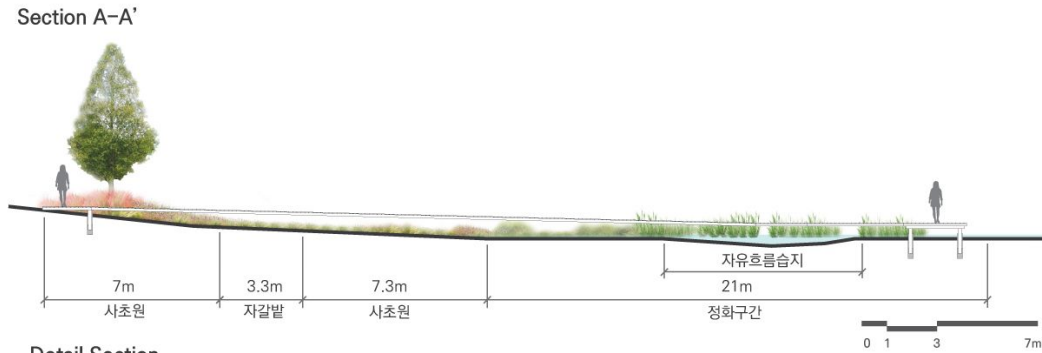
구분	식물명	학명	높이	꽃색
산재식물 (Scattered plants)	미나리	<i>Oenanthe javanica</i>	0-20cm	
	애기부들	<i>Typha angustifolia</i>	0-30cm	
	부들	<i>Typha orientalis</i>	0-20cm	
	골풀	<i>Juncus effusus</i>	0-30cm	
	줄	<i>Zizania latifolia</i>	0-20cm	

#### ■ 사초원

사초원에는 정화습지를 둘러싸고 습한 토양에서 잘 자라는 사초과 식물들을 주로 식재한다. 다양한 높이로 자란 식재 사이로 산책길이 조성되고 이는 정화습지와 대비되는 색다른 경관을 연출한다.

<표 5-9> 사초원 식재계획

구분	식물명	학명	높이	꽃색
우점식물 (Dominant plants)	흰말채	<i>Cornus alba</i> "Elegantissima"	1.5-2.5m	white
	노랑말채	<i>Cornus alba</i> "Aurea"	1.5-2.5m	white
	아라사말채	<i>Cornus alba</i> "Sibirica"	1.5-2.5m	cream
	록버스니아누스 복분자	<i>Rubus cockburnianus</i> 'Goldenvale'	1.5-2.5m	purple
지피식물 (Groundcover plants)	야자사초	<i>Carex muskingumensis</i>	15-60cm	
	산사초	<i>Carex canescens</i>	15-60cm	
	참삿갓사초	<i>Carex jaluensis komarov</i>	15-60cm	
산재식물 (Scattered plants)	동의나물	<i>Caltha palustris</i>	10-40cm	yellow
	물망초	<i>Myosotis scorpioides</i>	10-40cm	blue



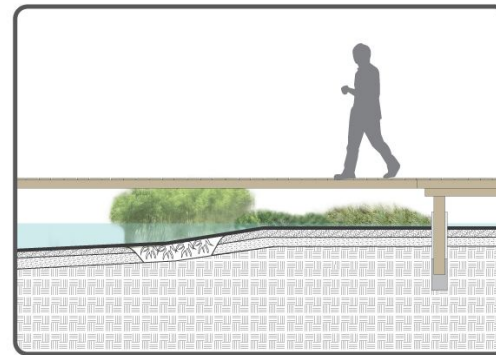
Detail Section



사초원



록버스니아누스 복분자 흰말채 산사초 아자사초 리키마키아 아우라 노랑무늬 사초



정화구간습지

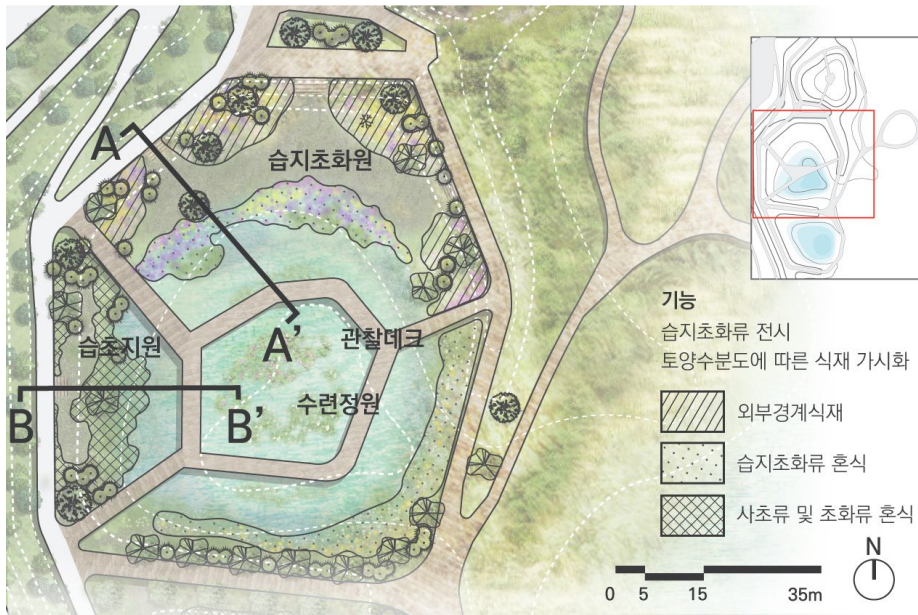


미나리 파랑세덤 산사초 부들

<그림 5-16> 정화습지 상세단면도



## (2) 습지초화류 정원



<그림 5-17> 습지초화류 정원 평면도

### ■ 습지초화원

습지초화원은 다채로운 색채를 자랑하는 초화류 식물을 관찰할 수 있는 공간이다. 데크 길과 맞닿은 경계에는 토양수분도가 낮은 환경에서 자라는 식물들로 식재하고 건조 시와 강우 시에도 견딜 수 있는 초화류를 연못 가까이에 식재한다.

<표 5-10> 외부경계식재

구분	식물명	학명	높이	꽃색
우점식물 (Dominant plants)	강부추	<i>allium longistylum baker</i>	30-50cm	purple
	시베리아붓꽃	<i>Iris sibirica</i>	70-80cm	blue
	각시석남	<i>andromeda polifolia</i>	15-25cm	white
	부처꽃	<i>Lythrum salicaria</i>	70-120cm	pink
지피식물 (Groundcover plants)	리시마키아	<i>Lysimachia nummularia</i>	3-5cm	yellow
	쫄대앵초	<i>primula japonica</i>	20-50cm	red
	각시앵초	<i>primula florindae</i>	25-70cm	yellow

<표 5-11> 습지초화원 혼식 계획

구분	식물명	학명	높이	꽃색
우점식물 (Dominant plants)	단풍터리풀	<i>Filipendula palmata</i>	80-100cm	white-pink
	흰터리풀	<i>Filipendula ulmaria</i>	90-110cm	white
	긴산꼬리풀	<i>Veronica longifolia</i>	80-120cm	blue
	부처꽃	<i>Lythrum salicaria</i>	70-120cm	pink
	노랑꽃창포	<i>Iris pseudacorus</i>	80-120cm	yellow
동반식물 (Companion plants)	꽃황새냉이	<i>Cardamine amara</i>	70cm	white
	애기미나리아재비	<i>Ranunculus acris</i>	25/50cm	yellow
	페니로얄민트	<i>Mentha pulegium</i>	20-30cm	pink-purple
지피식물 (Groundcover plants)	풍경뱀무	<i>Geum rivale</i>	20-30cm	
	리시마키아	<i>Lysimachia nummularia</i>	3-5cm	yellow
	노랑원숭이꽃	<i>Mimulus guttatus</i>	30-50cm	yellow
	산사초	<i>Carex canescens</i>	15-60cm	
산재식물 (Scattered plants)	갯개미취	<i>Aster tripolium</i>	10-40cm	blue
	향기풀	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	30-40cm	green



<그림 5-18> 습지초화원 기대이미지

## ■ 습초지원

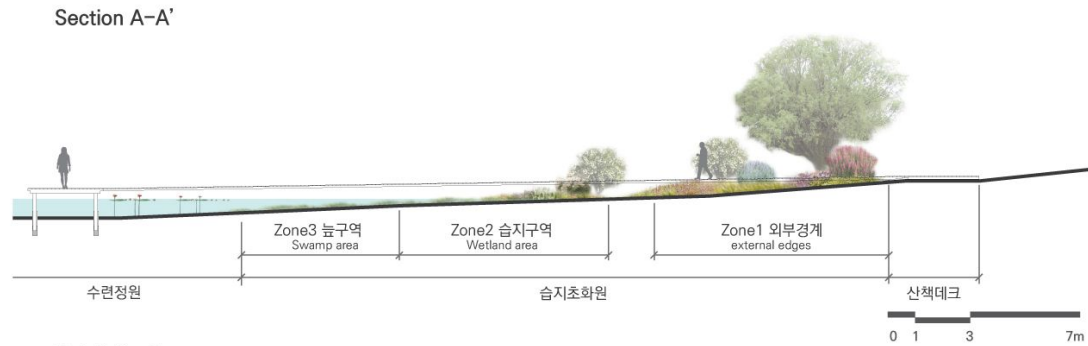
습초지는 습지초화원보다 자연스러운 야생의 초목류를 즐길 수 있는 공간이다. 초화류보다 상대적으로 거친 느낌을 주는 식물을 주로 식재하며, 자연스러운 초목류와 사초류를 주로 식재한다.

<표 5-12> 습초지원 혼식 계획

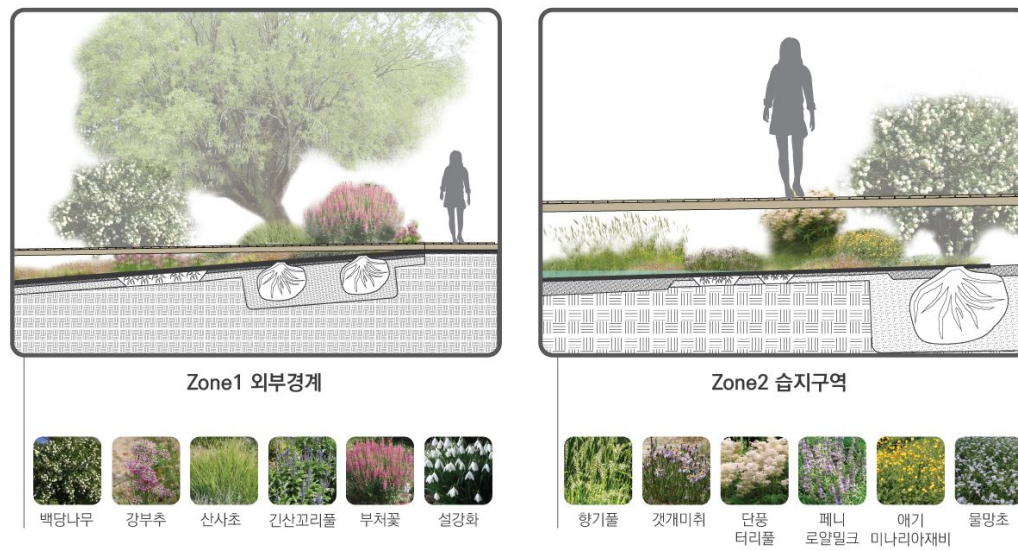
구분	식물명	학명	높이	꽃색
우점식물 (Dominant plants)	아우리타버들	<i>Salix aurita</i>		
	큰황새풀	<i>Eriophorum latifolium</i>	40-80cm	white
	시프리페디움	<i>Cypripedium reginae</i>	50-80cm	white ,pink
동반식물 (Companion plants)	노랑말채	<i>Cornus alba "Aurea"</i>	1.5-2.5m	white
	눈섬황새풀	<i>Eriophorum russeolum</i>		orange
	부채붓꽃	<i>Iris setosa</i>		blue
	속새	<i>Equisetum hyemale</i>		
지피식물 (Groundcover plants)	애기황새풀	<i>Trichophorum alpinum</i>		white
	은방울수선화	<i>Jeucojum vernum</i>	15-20cm	white
	설강화	<i>Galanthus nivalis</i>	15-20cm	white
	산사초	<i>Carex canescens</i>	15-60cm	
산재식물 (Scattered plants)	리시마키아	<i>Lysimachia nummularia</i>	3-5cm	yellow
	갯개미취	<i>Aster tripolium</i>	10-40cm	blue
	향기풀	<i>Anthoxanthum odoratum</i>		green

## ■ 수련정원

수련정원은 물위를 걸으며 다양한 부유식물 및 부엽식물을 감상할 수 있는 공간이다. 수련, 연꽃, 워터바이올렛 등 다양한 식물들이 물 위를 자유롭게 떠다닌다.



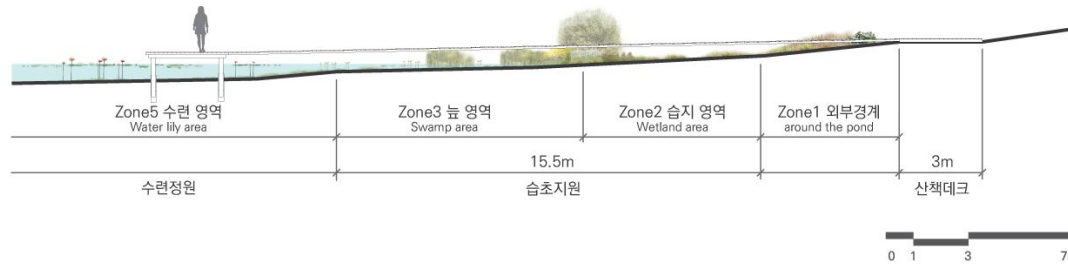
Detail Section



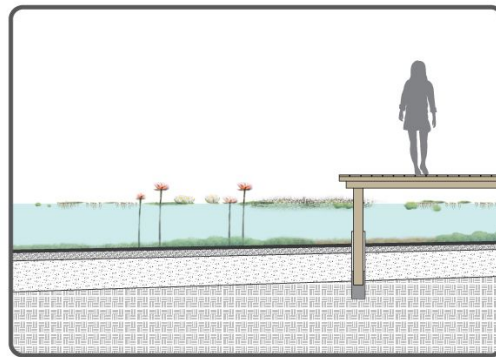
<그림 5-19> 습지초화원 상세단면도



Section B-B'



Detail Section



Zone5 수련 영역

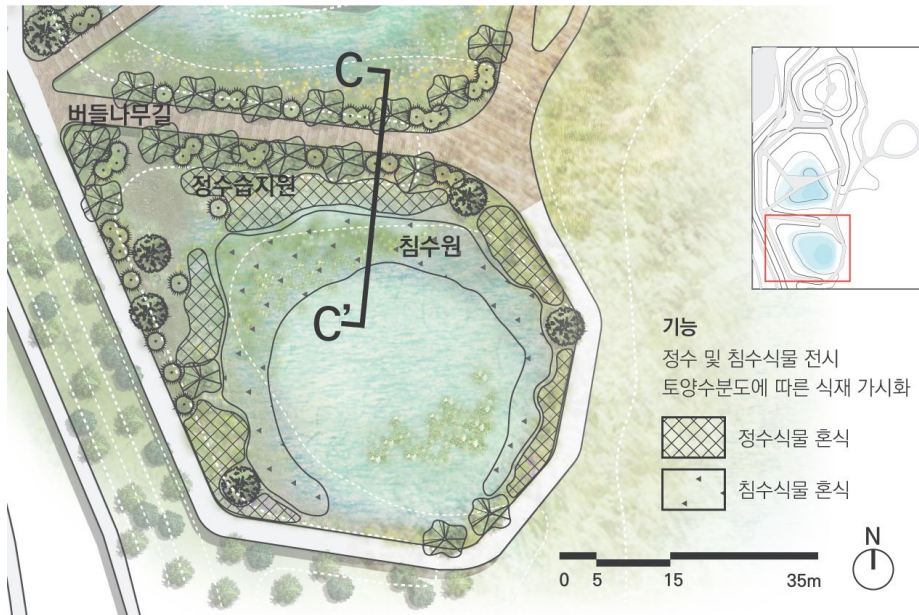


Zone2-3 습지-늪 영역



<그림 5-20> 습초지원 상세단면도

### (3) 정수식물 정원



<그림 5-21> 정수식물 정원 평면도

#### ■ 정수습지원

정수습지원은 토양수분도가 아주 높은 곳에서 주로 자라, 얕은 물 영역과 늪 영역에서 살아가는 식물들을 식재한 정원이다. 화려한 정수식물을 주로 외곽에 식재하고, 토양수분에 강한 사초를 혼식하여 정수식물을 돋보이게 한다.

<표 5-13> 정수식물원 혼식 계획

구분	식물명	학명	높이	꽃색
우점식물 (Dominant plants)	황금물사초	<i>Carex elata</i> 'aurea'	30-100cm	green
	노랑꽃창포	<i>Iris pseudacorus</i>	80-100cm	yellow
	물양귀비	<i>Nuphar advena</i>	50-80cm	yellow
	폰테데리아	<i>Pontederia lanceolata</i>	80-120cm	yellow
동반식물 (Companion plants)	부채붓꽃	<i>Iris setosa</i>	20-30cm	blue
	구주꽃골	<i>Butomus umbellatus</i>	50-100cm	pink
	쇠뜨기말풀	<i>Hippuris vulgaris</i>	25-30cm	
지피식물 (Groundcover plants)	비늘물이끼	<i>Sphagnum squarrosum</i>		
	자주물이끼	<i>Sphagnum magellanicum</i>		

## ■ 침수원

뿌리가 바닥에 고정되어 얇은 물에서 자라거나, 뿌리가 떠다니며 물속에서도 생존하는 습지 식물들을 관찰하는 공간이다. 관람객은 연못 위를 다니며 물 깊이에 따라 달라지는 습지식물의 모습을 관찰 할 수 있다.

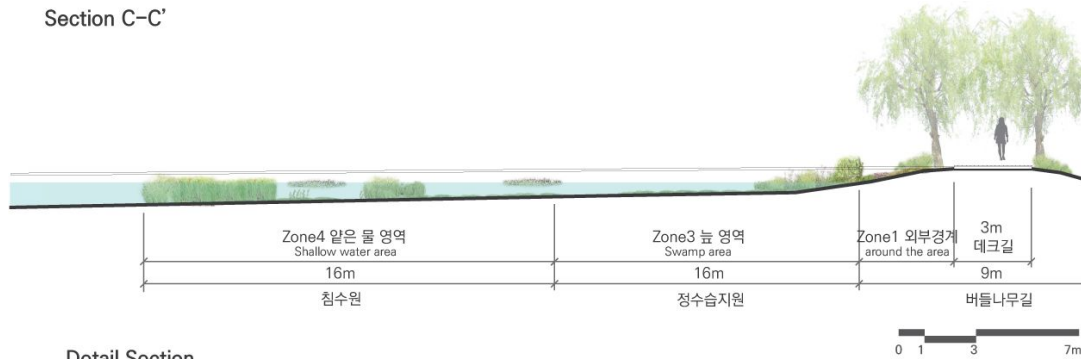
<표 5-14> 침수원 식재계획

구분	식물명	학명	물깊이	꽃색
침수식물 (Rooted plants)	물별이끼	<i>callitriche palustris</i>	>10cm	
	위터바이올렛	<i>hottonia palustris</i>	>10cm	pink
	물수세미	<i>myriophyllum spicatum</i>	>30cm	
부유식물 (Floating plants)	붕어마름	<i>ceratophyllum demersum</i>	>40cm	
	통발	<i>Utricularia vulgaris</i>	>40cm	

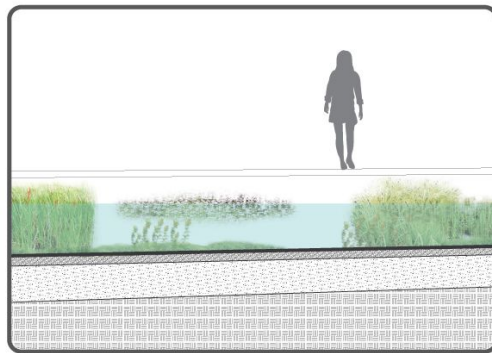
## ■ 버들나무길

습지에 잘 자라면서 한국적인 정서를 지닌 버들나무를 테크 길 주변으로 식재해 습지정원구역 내에서 색다른 경관을 연출하는 휴식 공간 및 산책길이다. 습지초화류정원과 정수식물정원을 구분 짓는 역할을 한다.

Section C-C'



Detail Section



Zone4 얇은 물 영역

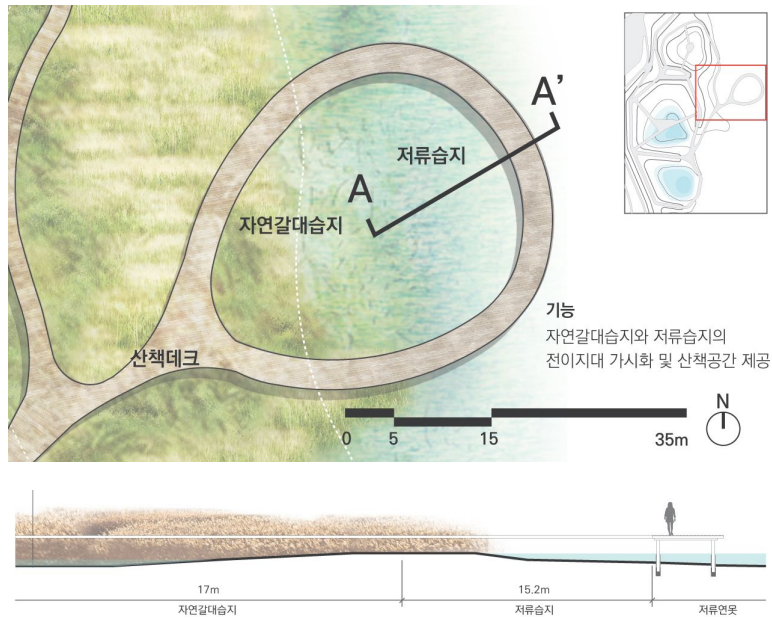


Zone3 늪 영역



<그림 5-22> 정수습지원 및 침수원 상세단면도

#### (4) 갈대정원



<그림 5-23> 갈대정원 평면도 및 단면도

#### ■ 자연갈대습지

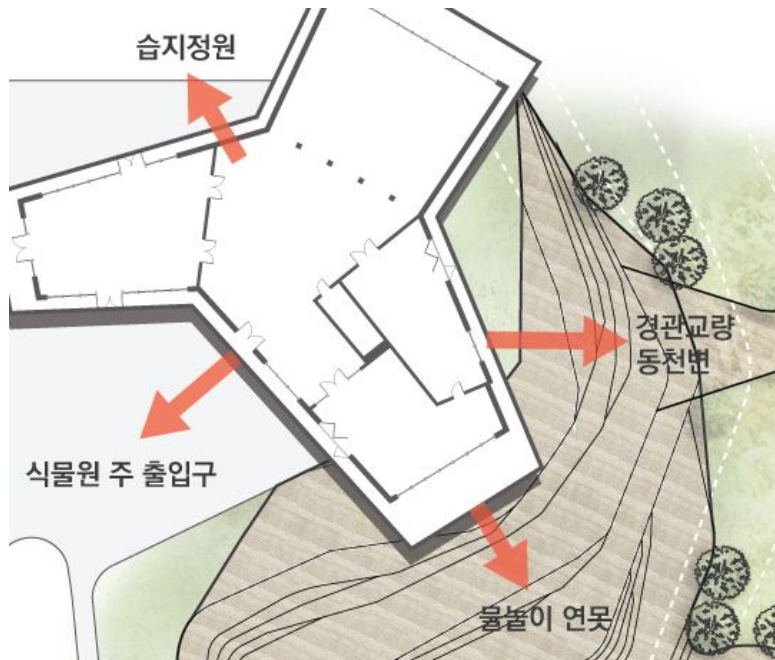
갈대정원은 인공적으로 조성된 습지정원구역과 달리 실제 작동하는 저류습지에서 자연적으로 형성되는 갈대의 천이를 직접 관찰 할 수 있는 공간이다. 관람객들은 원형으로 형성된 데크길을 따라 자연적인 저류습지와 갈대습지사이에서 자연적으로 변화가 일어나는 모습을 조망하게 된다.



<그림 5-24> 자연갈대습지 기대 이미지



## 2. Visitor 센터 구역



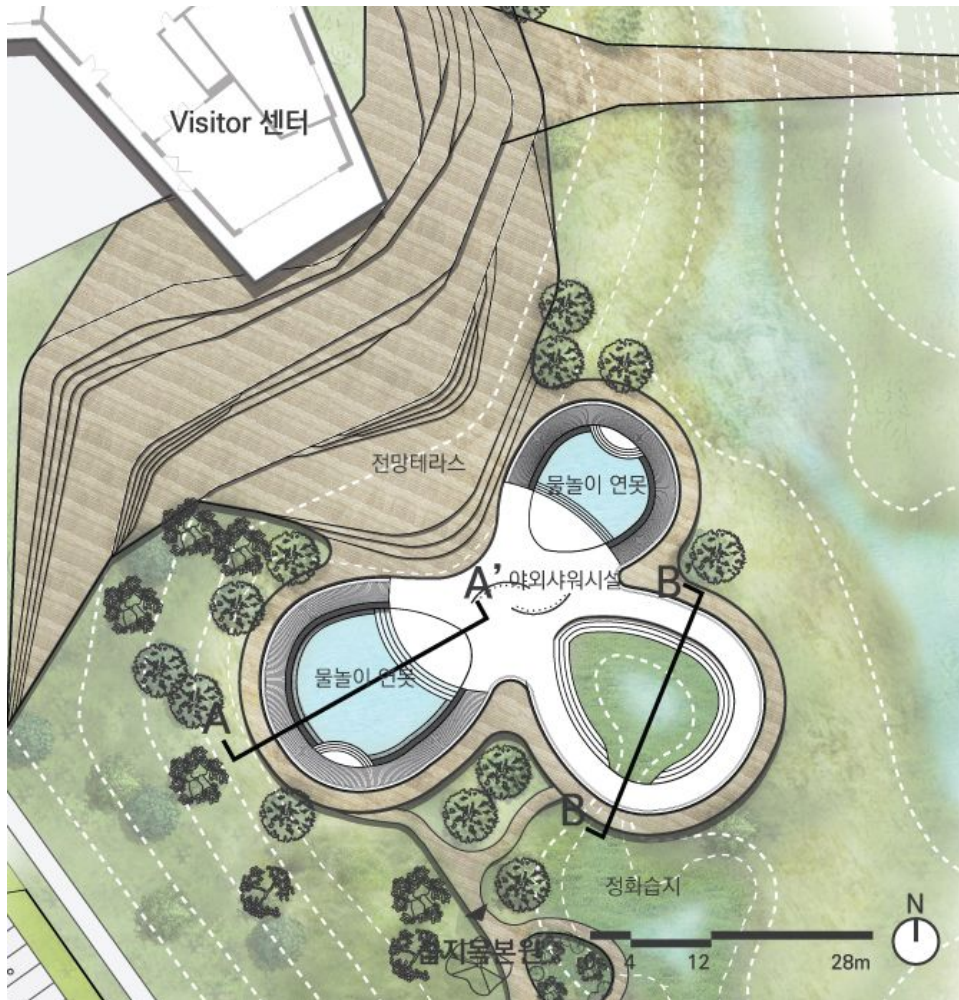
<그림 5-25> Visitor센터 구역 평면도

### ■ Visitor 센터

Visitor 센터는 습지식물원의 서쪽 중앙에 위치하여 주 출입구에서 바로 이어진다. Visitor 센터를 중심으로 북쪽으로는 습지정원구역, 남쪽으로는 물놀이 연못 및 습지목본원이 위치하며, 중앙에서 관람객들의 휴식 공간 역할을 한다. 동쪽으로는 경관교량을 통해 동천 변으로 이어져 습지식물원에서 동천 변으로 쉽게 건너갈 수 있다.

Visitor 센터에서는 주민 및 학생들을 위한 다양한 교육프로그램이 진행되며, 관람객들을 위한 전망대 및 다양한 편의 시설을 제공한다.

### 3. 물놀이연못 구역

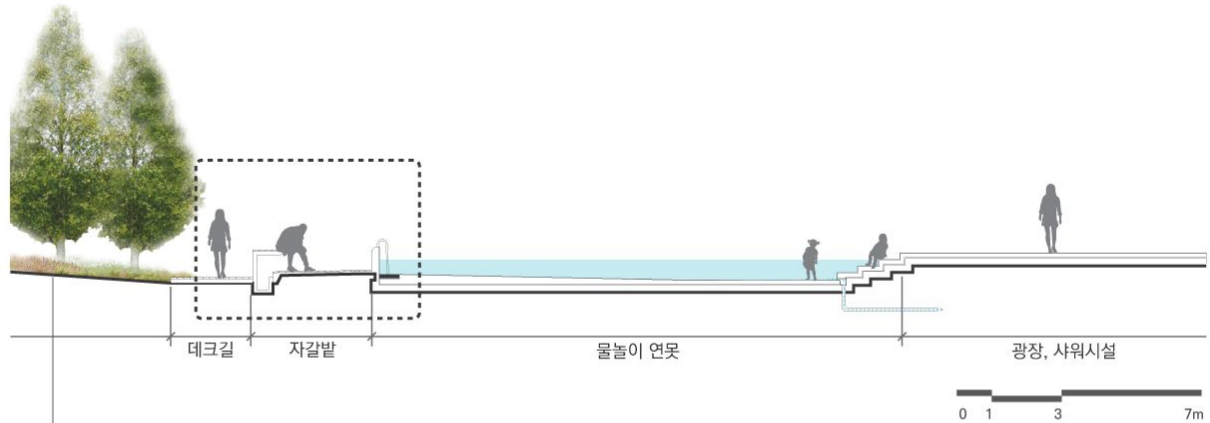


<그림 5-26> 물놀이연못구역 평면도

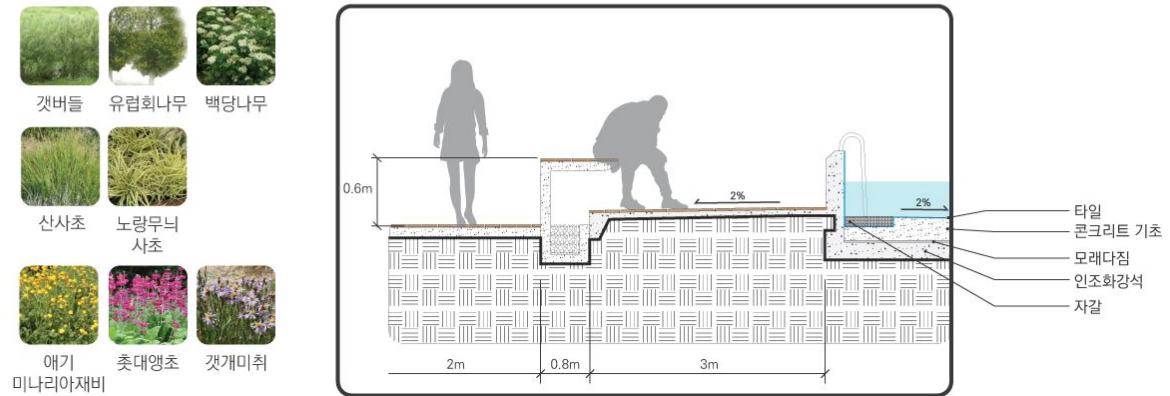
#### ■ 물놀이연못

물놀이 연못은 어린이들을 위한 레크레이션 시설로, 수영장의 깊이를 높지 않게 설정하였다. 물놀이를 즐긴 후에 사용된 물은 정화습지를 통해 정화되어 저류지로 흘러가며 데크 길을 따라가면 이러한 과정을 자세히 관찰할 수 있다. 물놀이 주변으로는 시각적으로 화려한 습지식물을, 정화습지에는 정화기능이 있는 식물을 식재하였다.

# Section A-A'



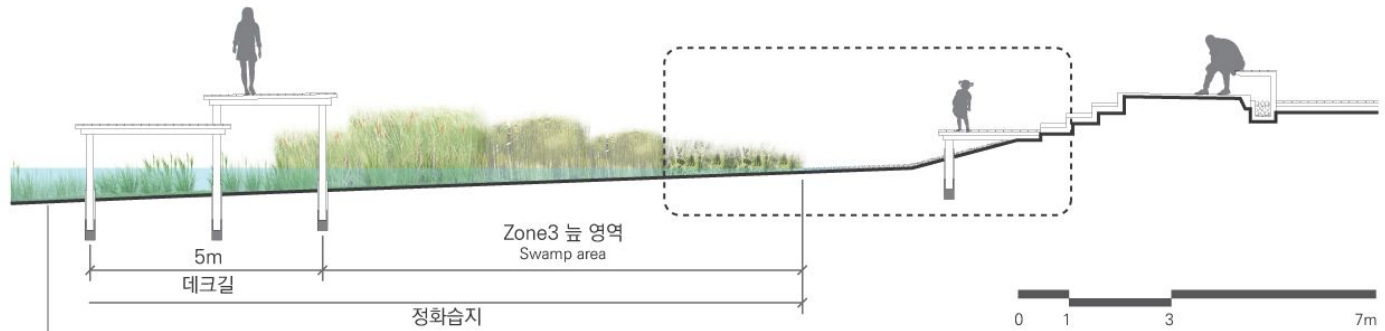
## Detail Section



<그림 5-27> 물놀이연못 상세단면도



## Section B-B'



갯버들



산사초



향기풀



애기부들



미나리

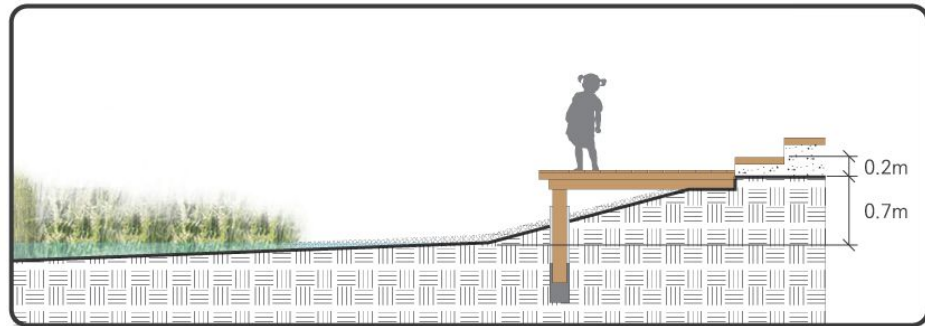


속새



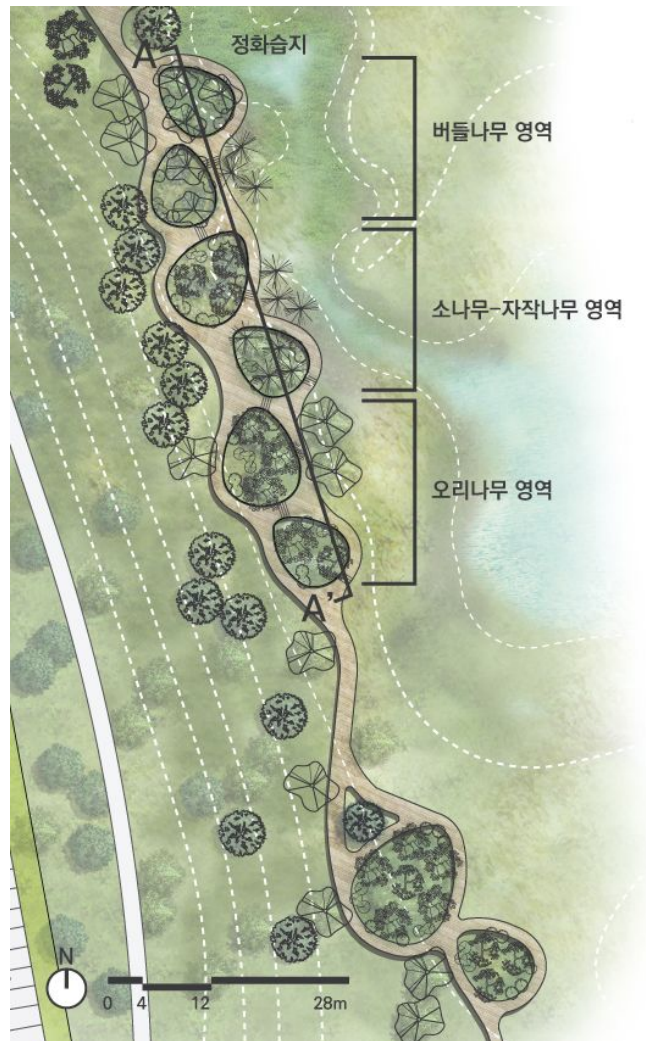
갯개미취

## Detail Section



<그림 5-28> 물놀이언못 정화구역 상세단면도

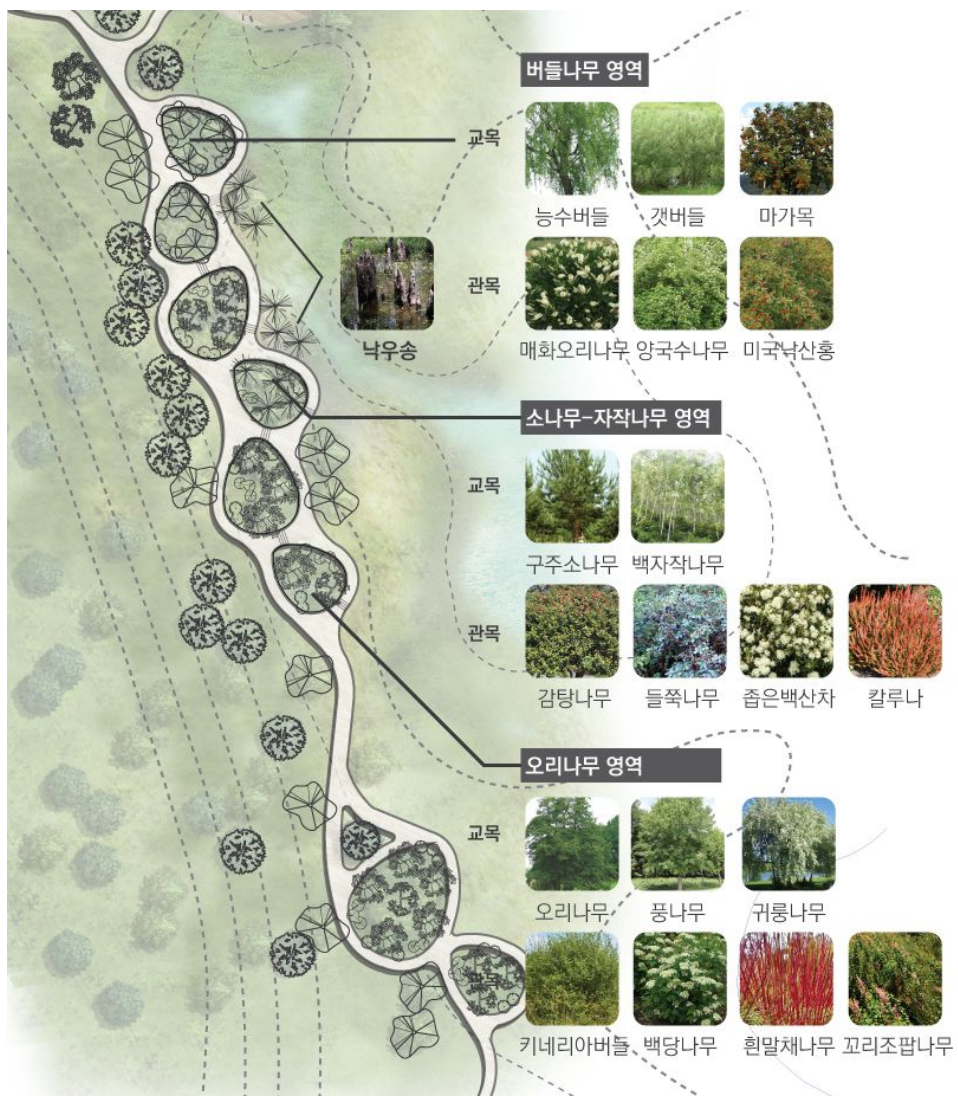
#### 4. 습지목본원 구역



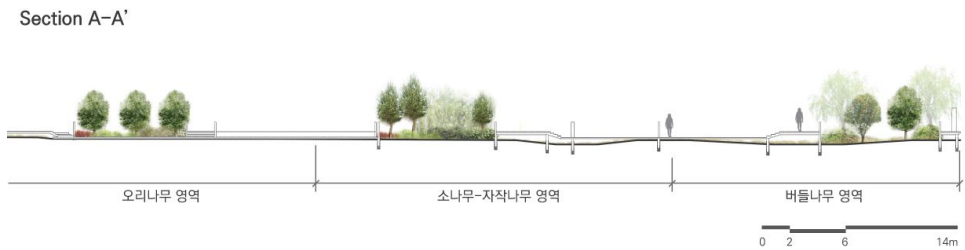
<그림 5-29> 습지목본원구역 평면도

##### ■ 습지목본원

습지목본원은 습지정원과 달리 습지에서 잘 자라는 교목과 관목 등 목본을 주로 혼식한 정원으로 버들나무, 소나무, 자작나무, 오리나무를 중심으로 식재하였다. 교목과 더불어 화려한 관목 및 소관목을 식재하여 시각적인 즐거움을 유도하였다.



<그림 5-30> 습지목본원 목본 식재계획



<그림 5-31> 습지목본원 단면도

## 제 6장 결론 및 제언

습지로서 식물원의 특성화 방향을 제시하고, 습지의 역할과 가치를 나타낼 수 있는 새로운 식물원 모델을 설계하는 것에 목적을 두고 출발한 본 연구는 보다 진화된 형태의 습지식물원 조성을 통해 도시 내에서 습지가 적극적으로 활용될 수 있음을 고찰하였다. 먼저 습지의 다양한 기능에 따른 활용과 식물원의 변화흐름을 통한 습지식물원의 당위성을 바탕으로, 도시그린인프라로서 습지식물원이 어떻게 활용될 수 있는지를 도출하였다. 또한 기 조성된 다기능 습지와 저류지 공원, 습지센터 사례를 분석하여 습지에 대한 다양한 활용이 이미 이루어지고 있음을 밝혔고, 다양한 분야와의 연계 가능성이 있음을 도출하였다. 이 과정을 대상지에 대한 분석과 연계하여 저류지로서 적극적으로 활용되는 습지식물원을 계획 및 설계하였다.

본 연구를 통해 습지 활용과 식물원의 발전방향에 대해 다양한 시각으로 바라보고, 습지식물원으로서 두 가지를 융합하여 더욱 활발하게 작동하는 도시인프라로 발전시켰다. 저류지 및 조류서식처 등의 생태적인 기능과 휴식공간으로서 심미성이 유기적으로 연계된 습지식물원은 습지의 중요성을 전시하고 자연천이를 가시적으로 이용자로 하여금 바라보게 하는 도시와 자연 간 연결고리이다. 습지의 다양한 기능이 돋보이는 공간프로그램과 물을 직접체험하게 하는 활동프로그램, 전문분야, 기반시설 등의 조화로운 연계를 통해 도시와 자연이 소통하도록 유도하였다. 이로써 습지가 도시인프라로서 보다 풍부하게 활용될 수 있다는 연구자의 기본생각을 마스터플랜 및 설계에서 살펴볼 수 있게 되었다.

그러나 토목공학과 환경공학의 수치 대입을 통한 설계에 있어서 물리적인 한계성으로 인하여 보다 정확한 수치가 설계에 적용되지 못한 점과 설계로 인해 대상지의 저류 및 정화 수치 등에 대한 결과가 산출되지 못한 점, 미래에 측의 부정확성, 기존 수치데이터의 부족 등이 본 연구의 한계로 남는다.

# 참고문헌

## 국내문헌

### 서적(단행본)

- 강정은외 4인(2011). 『기후변화 적응형 도시 리뉴얼 전략 수립: 그린인프라의 방재효과 및 적용방안』. 서울: 한국환경정책·평가연구원
- 김귀곤(2003). 『습지와 환경: 자연과 인간이 만드는 습지』. 아카데미서적
- 권영한, 최홍근(2009). 『기후변화가 생태계에 미치는 영향고찰 - 습지식물상을 중심으로』. 서울: 한국환경정책·평가 연구원
- 방상원, 김애선, 전승훈, 이형숙, 채수권(2010). 『미래 녹색도시 구현을 위한 복합 기능 도시습지의 복원 및 조성 방안 연구 II』. 서울: 한국환경정책·평가연구원
- 방상원, 안선영, 박주현(2006). 『습지보전을 위한 정책방안 연구-습지은행제도(Wetland Banking)』. 서울: 한국환경정책·평가 연구원
- 이재수(2008). 『수자원공학』. 서울: 구미서관

### 논문(일반논문, 학위논문)

- 김귀곤, 임봉구, 진혜영(2001). “도심내 생태수목원 조성기법에 관한 연구: 대전 광역시를 사례로,” 『한국생태환경건축학회 논문집』 1(2): 55-62
- 김태진(2005). “국내 사립수목원의 조성경향에 관한 연구,” 『한국산림휴양학회지』, 01: 49-59
- 박기수, 우사평, 김영철(2013). “강우유출수 처리목적 인공습지의 강우시 오염물질 저감특성에 관한 연구,” 『한국습지학회지』, 15(1): 79-90
- 박은영(2012). “지역경관자원을 활용한 식물원 전시방식의 발전방안,” 『농업과학연구』 39(4): 535-543

- 박훈(2013), “수목원 설계전략 연구: 해외 주요 수목원의 단지계획적 특성 분석을 중심으로,” 『대한건축학회지회연합회』, 15(4): 1-12
- 백경수, 안기완(2012). “학교수목원의 활성화를 저해하는 관리·운영측면의 주요 장애요인 분석,” 『한국인간·식물·환경학회지』, 15(5): 393-399
- 신현탁, 강신구(2011). “수목원에서 세계식물보전전략 적용경향 및 대응방안,” 『한국산림휴양학회지』, 15(3): 91-102
- 이경재(2003). “서울시 주요 습지유형별 생태적 특성 분석,” 『한국환경생태학회지』, 17(1): 44-55
- 이정록 (2014). “2013 순천만국제정원박람회 정책화 과정과 동인에 관한 연구,” 『대한지리학회지』 49(6): 849~864
- 최명섭(1997). “식물원과 수목원,” 『숲과 문화』, 6(2): 41-43
- 최희선, 김귀곤(2009). “신도시 물관리체계 구축을 위한 습지조성 입지선정에 관한 연구,” 『한국조경학회지』 36(6): 43-54.
- 강신구(2012). 『우리나라 수목원의 유형화 및 관리방안에 관한 연구』. 경북대학교대학원 박사학위 논문
- 김태완(2008). 『강서구 범머리못 일대 환경공원 설계』. 서울대학교 환경대학원 석사학위 논문
- 김승현(2014). 『도시 물순환 관리를 위한 빗물 그린인프라스트럭처 실천전략에 관한 연구』. 서울대학교 환경대학원 박사학위 논문
- 변준식(2011). 『유수지를 활용한 수순환 환경공원 설계 -인천 남동공단유수지와 송도 북측유수지를 중심으로』. 서울대학교 환경대학원 석사학위 논문
- 이우람(2006). 『한국자생식물원 조성계획에 관한 연구: 용인시 양지식물원을 대상으로』. 한양대학교 공학대학원 석사학위 논문

## 기타

- 국토해양부(2010). 『국립해양생물자원관 오염토적치장의 친환경적 정화 및 옥외

공간 조성방안 수립』. 국토해양부

수생태복원사업단(2012). 『우리나라 습지생태계 관속식물의 유형분류』. 수생태복원사업단

순천시(2011). 『하천재해예방(동천변저류지 및 제방보강)사업 기본 및 실시계획』. 순천시

순천시(2015). 『시민이 만들어가는 정원의 도시, 순천 마스터플랜』. 순천시

순천시(2015). 『순천 오천지구 택지개발사업 도시관리계획 결정(변경)』. 순천시

순천시(2013). 『순천동천 하천기본계획(변경)』. 순천시

환경관리공단(2003). 『자연형 하천정화를 위한 인공습지 조성방안』. 환경관리공단

환경부(2009). 『기후변화 적응을 위한 한국형 그린인프라 구축방안 연구 - 도시물 순환체계 중심으로』. 환경부.

환경부(2010). 『국가습지의 유형별·등급별 분류 및 유형별 습지복원 매뉴얼 작성 연구』. 환경부

환경부(2013). 『저영향개발(LID) 기술요소 가이드라인』. 환경부.

## 서양문헌

### 서적(단행본)

Wyse Jackson and Sutherland(2000). *International Agenda for Botanic Gardens in Conservation*. U.K: Botanic Gardens Conservation International

Gary W. Watson, Vernon Heywood and Webster Crowley. “North American Botanic Gardens,” in *Horticultural Reviews*, Jules Janick(eds.)(2010). Canada: John Wiley & Sons

Waylen, K.(2006). *Botanic gardens: using biodiversity to improve human*

- well-being*. Richmond, UK: Botanic Gardens Conservation International
- Wolfram Kircher. “Wetlands and water bodies,” in *The Dynamic Landscape*, Nigel Dunnett and James Hitchmough(eds.)(2008). Newyork: Taylor & Francis
- Robert L. France(2003). *Wetland Design: Principles and Practice for Landscape Architects and Land-Use Planners*. New York: W. W. Norton & Company Inc.
- University of Arkansas Community Design Center(2010). *Low Impact Development: a Design Manual for Urban Areas*, Fayetteville: University of Arkansas Press
- Rudolf de Groot, Mishka Stuij, Max Finlayson, Nick Davidson(2006). *Valuing Wetlands: Guidance for valuing the benefits derived from wetland ecosystem services*, Switzerland: Ramsar Convention Secretariat
- Melburne Water(2013). *Design, Construction and Establishment of constructed Wetland: Design Manual*, Australia: State Government Victoria

## 논문(일반논문, 학위논문)

- Maunder, M.(2008). “Beyond the green house,” *Nature*, 455: 596-597
- Victor Kuzevanov and Svetlana Sizykh(2006). “Botanic Gardens Resources: Tangible and Intangible Aspects of Linking Biodiversity and Human Well-Being,” *Hiroshima Peace Science*, 28: 113-134
- Jan Vynazal(2010). “Constructed Wetlands for Wastewater Treatment,” *Water*, 2: 530-549
- Mark A. Benedict and Edward T. Mc Mahon(2002). “Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21<sup>st</sup> Century,” *Renewable Resources Journal*, 20(3): 12-17



Peter S. Wyse Jackson(2003). “Developing Feasibility Studies for the Creation of New Botanic Gardens,” *Botanic Gardens Conservation International(BGCI) Resources*, 3(10)

## 인터넷 사이트

<http://www.bgci.org/policy/gspc/> (검색일: 2015년 9월 4일)

<http://www.mayerreed.com/portfolio/> (검색일: 2015년 9월 6일)

<http://www.rbg.vic.gov.au/> (검색일: 2015년 11월 4일)

<http://www.wwt.org.uk/wetland-centres/london/> (검색일: 2015년 11월 8일)

<http://www.wetlandpark.gov.hk/en/> (검색일: 2015년 11월 8일)

<http://www.sswm.info/> (검색일: 2015년 12월 2일)

## ■ Abstract

---

# Multi-functional Wetland Botanic Garden Design through Networking the Existing Wetland Resources : Focused on Dong River Detention Reservoir in Suncheon

Ji-hyun Che

Dept. of Landscape Architecture,  
Graduate School of Environmental Studies  
The Graduate School  
Seoul National University

---

Many countries have started to reserve disturbed wetlands recognizing numerous values and benefits that wetlands provide. Along with corresponding research recently numerous ecological parks and wetlands have been constructed in Korea in a short period of time. However, many of them are abandoned and not functioning effectively. Meanwhile, as biological diversity issues became serious, the role of botanic gardens are getting important. Many experts suggest botanic gardens to utilize local and cultural contexts for the peculiarity for both biological and recreational reasons. Wetlands and botanic gardens are becoming an important component of the city's green infrastructure.

The purpose and meaning of this study is to design 'Wetland botanic garden' which evolved from botanic gardens and wetlands. This study suggests to make botanic garden unique, and present the benefit of wetlands by displaying freshwater marshes and aquatic plants with aesthetical concerns. This study also have purpose to show how wetlands and botanic gardens work as a green infrastructure in the city.

The study site is ‘Dong river detention reservoir’ (247,000m<sup>2</sup> ) located in between Pungdeock-dong and Ocheon-dong in Suncheon. Sunchoen has many mountains, fresh-water marshes and salt marshes, and is within the warm oceanic climate which provides good condition for plants. Dong River at the east side of the site, have severe flooding problems during heavy rain seasons. There was a plan to build a detention reservoir park but was not carried out. Suncheon bay garden is on the south side of the site, and residential development is on-going near the site. Therefore, the study site holds great potential for education and various participatory programs.

The wetland botanic garden design based on site analysis attempts to improve the function of detention pond and connect the city with Dong River. The retention areas were designated based on the water level change during the flood, in the form of small wetlands. And various suggested spacial programs and activities along with the environmental processes will enable effective utilization of the botanic garden. The wetland botanic garden design is expected to feature locality and visualize biological process.

---

**keywords : wetland, botanic garden, detention reservoir, suncheon**

***Student Number : 2013-23710***